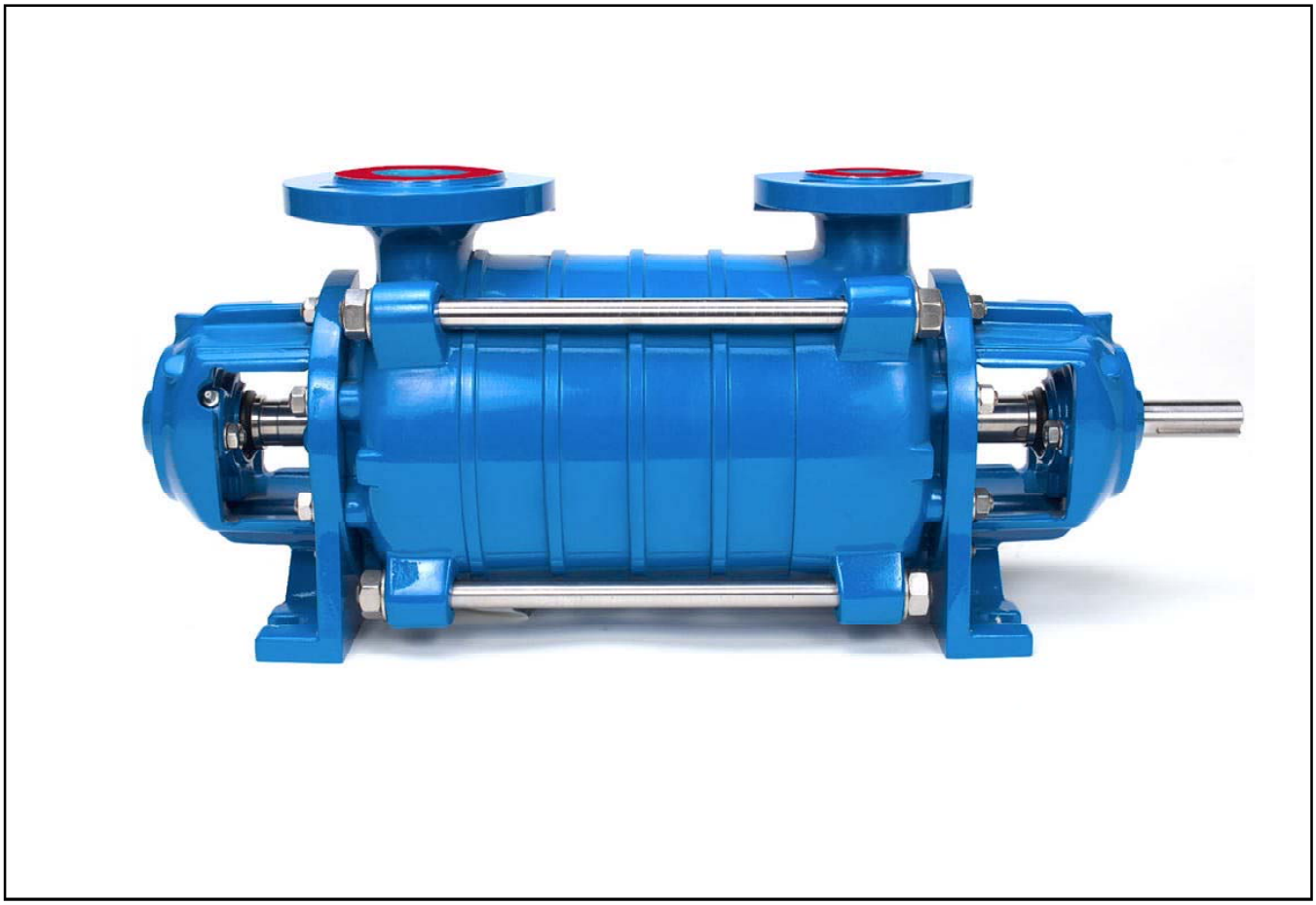
GOULDS PUMPS

Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento



Modelo 3355

Goulds Pumps

ITT Industries

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PARA LA

Vestimenta de seguridad:

Guantes de trabajo aislados cuando maneje cojinetes calientes o cuando use el calentador de cojinetes

Guantes de trabajo reforzados cuando maneje partes con bordes afilados, especialmente los impulsores

Anteojos de seguridad (con pantallas laterales) para proteger os ojos, especialmente en las áreas de talleres mecánicos

Zapatos con punta de acero para proteger los pies cuando maneje partes, herramientas pesadas, etc.

Otro equipo de protección personal para proteger contra los fluidos peligrosos/tóxicos

Conexiones bridadas:

Nunca fuerce la tubería para hacer una conexión con una bomba

Sólo use sujetadores del tamaño y material apropiados

Asegure que no falten sujetadores

Tenga cuidado con los sujetadores corroídos o sueltos

Operación:

No opere con un flujo inferior al flujo nominal mínimo o con las válvulas de succión/descarga cerradas

No abra las válvulas de venteo o de drenaje ni quite los tapones mientras el sistema está presurizado

Seguridad de mantenimiento:

Siempre desconecte el suministro eléctrico

Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y que se haya descargado la presión antes de desarmar la bomba, quitar los tapones o desconectar la tubería

Utilice el equipo de levantamiento y apoyo apropiado para prevenir las lesiones graves

Observe los procedimientos de descontaminación apropiados

Conozca y siga los reglamentos de seguridad de la compañía

Observe todas las precauciones y advertencias destacadas en las *Instrucciones de Instalación, Operación y Mantenimiento* de la bomba.

INTRODUCCIÓN

Este manual presenta instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento de la bomba Goulds Modelo 3355. Este manual cubre el producto estándar más las opciones comunes disponibles. Se suministran instrucciones adicionales para las opciones especiales. **Este manual debe leerse y entenderse antes de la instalación o puesta en marcha.**

El diseño, materiales y mano de obra incorporados en la construcción de las bombas Goulds las hace capaces de brindar un servicio duradero y sin problemas. Sin embargo, la vida útil y el servicio satisfactorio de cualquier unidad mecánica se mejoran con la aplicación correcta, instalación apropiada, inspección periódica, monitoreo de condiciones y un mantenimiento cuidadoso. Este manual de instrucciones se preparó para ayudar a los operadores a entender la construcción y los métodos correctos de instalar, operar y mantener estas bombas.

Goulds no será responsable de lesiones físicas, daños o demoras causadas por no haber seguido las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento contenidas en este manual.

La garantía es válida sólo cuando se utilizan parte genuinas de Goulds.

El uso del equipo en un servicio que no sea el establecido en el pedido anulará la garantía, a menos que se obtenga aprobación por escrito anticipada de Goulds Pumps.

Se recomienda que un representante autorizado de Goulds supervise la instalación para asegurar que sea apropiada.

Se pueden obtener manuales adicionales visitando nuestro sitio web en *www.gouldspumps.com*, contactando al representante local de Goulds o llamando al 1-800-446-8537.

ESTE MANUAL EXPLICA

- **Instalación apropiada**
- **Procedimientos de puesta en marcha**
- **Procedimientos de operación**
- **Mantenimiento de rutina**
- **Reacondicionamiento de la bomba**
- **Identificación y resolución de problemas**
- **Cómo ordenar partes de repuesto o para reparación**

ÍNDICE

PÁGINA		SECCIÓN
7	SEGURIDAD	1
9	INFORMACIÓN GENERAL	2
13	INSTALACIÓN	3
19	OPERACIÓN	4
23	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	5
29	DESARMADO Y REARMADO	6
47	REPUESTOS	7
49	APÉNDICE	8

49	I.	Cargas de boquilla máximas permitidas
51	II.	Flujo mínimo recomendado / lubricantes aceptables
53	III.	Valores de par de torsión

SEGURIDAD

DEFINICIONES 7
PRECAUCIONES GENERALES 7

DEFINICIONES

Estas bombas se han diseñado para un funcionamiento seguro y confiable cuando se utilicen en forma apropiada y se mantengan de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual. Una bomba es un dispositivo que contiene presión con partes rotativas que pueden ser peligrosas. Los operadores y el personal de mantenimiento deben estar conscientes de esto y tomar las medidas de seguridad. Goulds Pumps no será responsable de lesiones personales, daños o demoras causadas por hacer caso omiso a las instrucciones en este manual.

Las palabras **ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN** y **NOTA** se utilizan en todo este manual para indicar procedimientos o situaciones que requieren atención especial del operador:

ADVERTENCIA

Procedimiento o práctica de operación la cual, si no se sigue correctamente, podría producir lesiones personales o aún la muerte.

PRECAUCIÓN

Procedimiento o práctica de operación la cual, si no se sigue, podría producir daños o destrucción del equipo.

NOTA: Procedimiento o condición de operación cuya observación es esencial.

EJEMPLOS

ADVERTENCIA

Nunca debe operarse la bomba sin un protector de acoplamiento instalado correctamente.

PRECAUCIÓN

Estrangular el flujo desde el lado de succión puede producir cavitación y daño a la bomba.

NOTA: La alineación correcta es esencial para que la bomba tenga una vida útil duradera.

PRECAUCIONES GENERALES

ADVERTENCIA

Se producirán lesiones personales si no se siguen los procedimientos descritos en este manual.

NUNCA aplique calor para retirar el impulsor. Podría explotar debido al líquido atrapado.
NUNCA use calor para desarmar la bomba debido al riesgo de explosión del líquido atrapado.
NUNCA opere la bomba sin el protector de acoplamiento instalado correctamente.
NUNCA opere la bomba fuera de las condiciones nominales para las cuales se vendió.
NUNCA arranque la bomba sin el cebado adecuado (líquido suficiente en la carcasa de la bomba).
NUNCA haga funcionar la bomba con un flujo inferior al mínimo recomendado o en seco.
SIEMPRE desconecte el suministro eléctrico a la unidad de impulsión antes de dar mantenimiento a la bomba.
NUNCA opere la bomba sin los dispositivos de seguridad instalados.
NUNCA opere la bomba con la válvula de descarga cerrada.
NUNCA opere la bomba con la válvula de succión cerrada.
NO cambie las condiciones de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de Goulds.

INFORMACIÓN GENERAL

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA **9**
INFORMACIÓN DE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN **10**
RECIBO DE LA BOMBA **11**
Requerimientos de almacenaje 11
Manejo 11

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA

La bomba Goulds Modelo 3355 es una bomba de división radial, carcasa segmentada, de etapas múltiples diseñada con componentes modulares. Estos componentes idénticos se pueden ensamblar para producir bombas de cantidad variable de etapas, sistema hidráulico, materiales y configuraciones para cumplir con requerimientos específicos. Sus configuraciones de boquillas múltiples permiten a la unidad 3355 adaptarse a distintas instalaciones de tuberías. Una variedad de sistemas hidráulicos para cada tamaño de bomba optimiza la eficiencia en una amplia gama de aplicaciones.

RS – La configuración de succión radial (Fig. 1) incluye boquillas de succión y descarga radiales. Cada boquilla puede situarse ya sea vertical u horizontal a 90º de cualquier costado. Este diseño consiste en dos cajas de cojinetes resistentes con cojinetes y sellos mecánicos tradicionales a cada extremo de la bomba.

ES – La configuración de succión de extremo (Fig. 2) incluye una boquilla de succión de extremo junto con una boquilla de descarga radial. La boquilla de descarga radial puede situarse ya sea vertical u horizontal a 90º de cualquier costado. El extremo de succión de la bomba utiliza un cojinete lubricado con producto que elimina la necesidad de una segunda caja de cojinete y sello mecánico.

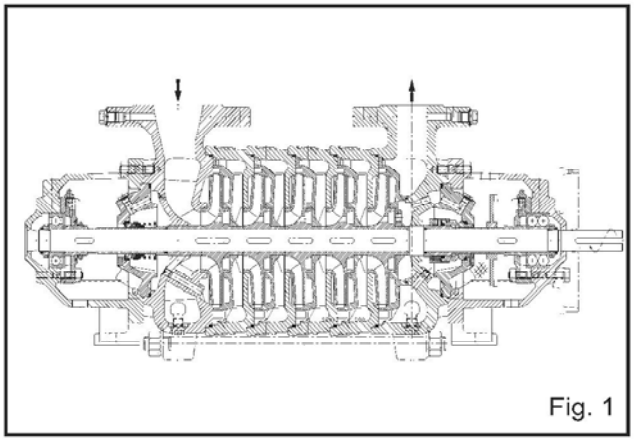


Fig. 1

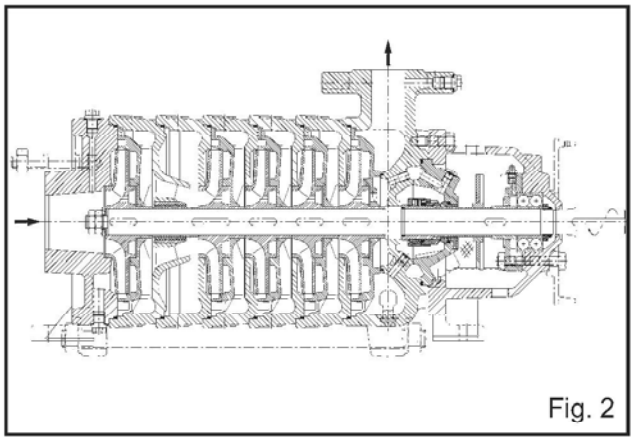


Fig. 2

INFORMACIÓN DE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Cada bomba tiene una placa de identificación Goulds que proporciona información acerca de la misma. La placa está situada sobre el bastidor de los cojinetes.

Rótulo del bastidor de la bomba (Fig. 3) – proporciona información acerca de las características hidráulicas de la bomba. Note el formato del tamaño de la bomba: Descarga x Succión – Diámetro nominal máximo del impulsor en pulgadas.

Cuando ordene repuestos, necesitará identificar el modelo, tamaño y número de serie de la bomba y el número de artículo de las partes requeridas. Se puede obtener la información del rótulo del bastidor de la bomba. Los números de artículos pueden encontrarse en este manual.

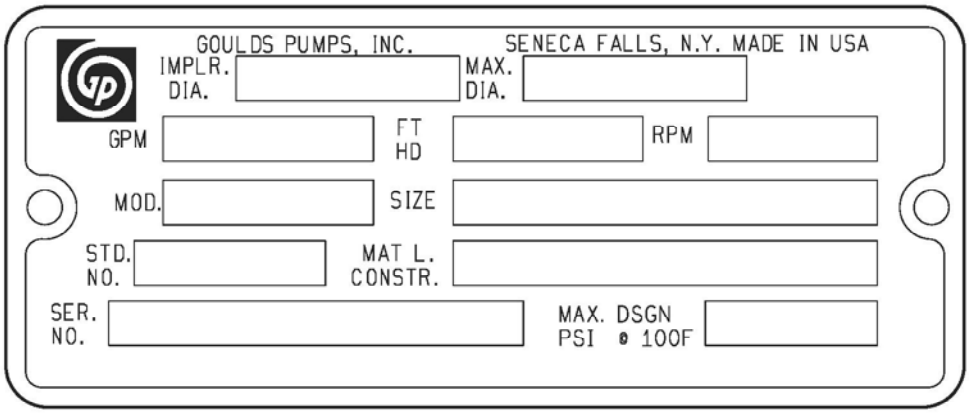


Fig. 3

RECIBO DE LA BOMBA

Inspeccione la bomba tan pronto como la reciba. Verifique cuidadosamente que todo está en buenas condiciones. Anote los artículos dañados o faltantes en el recibo y en la boleta de flete. Presente cualquier reclamación a la compañía de transporte lo antes posible.

REQUERIMIENTOS DE ALMACENAJE

A corto plazo: (Menos de 6 meses) El procedimiento de empaque normal de Goulds está diseñado para proteger la bomba durante el envío. Después de recibirla, colóquela en un lugar cubierto y seco.

A largo plazo: (Más de 6 meses) Será necesario tratar con conservante los cojinetes y superficies fresadas. Gire el eje varias veces cada 3 meses. Consulte con los fabricantes de la unidad de impulsión y del acoplamiento con respecto a sus procedimientos de almacenaje a largo plazo. Coloque la bomba en un lugar cubierto y seco.

NOTA: El tratamiento para el almacenaje a largo plazo puede comprarse con el pedido inicial de la bomba o puede aplicarse a bombas que ya están en el campo que no fueron tratadas en la fábrica. Comuníquese con su representante de ventas de Goulds para solicitar este servicio.

MANEJO

⚠ ADVERTENCIA

La bomba y sus componentes son pesados. Si el equipo no se levanta o apoya correctamente, podrían producirse graves lesiones físicas o daños a las bombas. Deben usarse zapatos con punta de acero todo el tiempo.

Sea cauteloso cuando traslade las bombas. El equipo de levantamiento debe ser capaz de aguantar adecuadamente el conjunto completo. Consulte la Figura 4 para ejemplos de técnicas de levantamiento correctas.

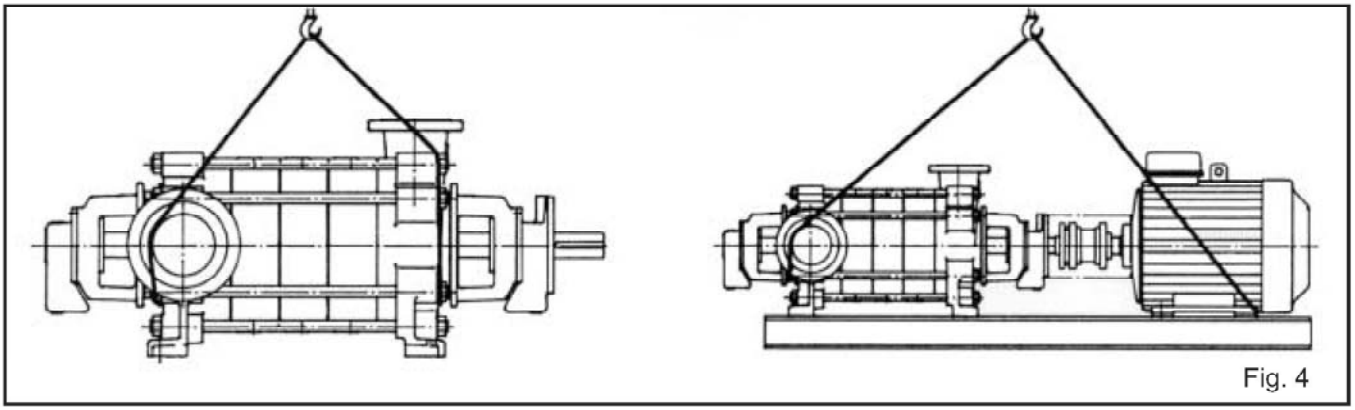


Fig. 4

NSTALACIÓN

INSPECCIÓN DE LA PLACA DE BASE 13
SITIO/CIMIENTO 13
NIVELACIÓN DE LA PLACA DE BASE 14
ALINEACIÓN 14
Verificaciones de alineación 14
Criterio de alineación 14
IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ALINEACIÓN 15
ENLECHADO DE LA PLACA DE BASE 15
Verificación de alineación 15
TUBERÍAS 16

INSPECCIÓN DE LA PLACA DE BASE

1. Retire todo el equipo.

2. Limpie bien el lado inferior de la placa de base. A veces es necesario recubrir el lado inferior de la placa de base con un imprimador epóxico. Esto podría haberse comprado como una opción.

SITIO / CIMIENTO

Una bomba debe situarse cerca del suministro de líquido y tener espacio adecuado para la operación, mantenimiento e inspección.

Las bombas montadas sobre una placa de base normalmente se enlechan sobre un cimiento de concreto, el cual se vació sobre una base sólida. El cimiento debe poder absorber cualquier vibración y formar un apoyo rígido permanente para la unidad de bombeo.

La ubicación y tamaño de los pernos de cimentación se muestran en el dibujo de montaje suministrado con el paquete de datos de la bomba.

Los pernos de cimentación comúnmente utilizados son tipo camisa (Fig. 5) y tipo J (Fig. 6). Ambos diseños permiten el movimiento para el ajuste final del perno.

1. Inspeccione el cimiento para verificar que no haya polvo, suciedad, virutas, agua, etc. y quite cualquier contaminante. No utilice limpiadores con base de aceite ya que la lechada no se adherirá.

2. Prepare el cimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la lechada.

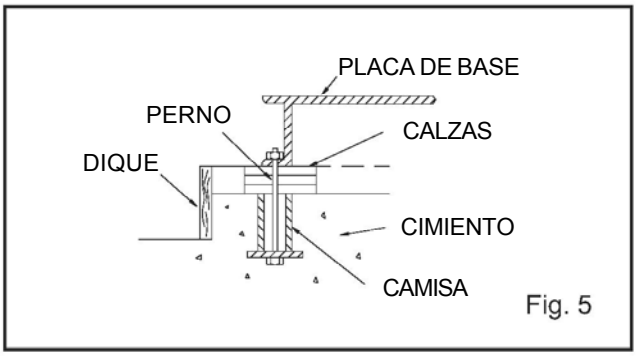


Fig. 5

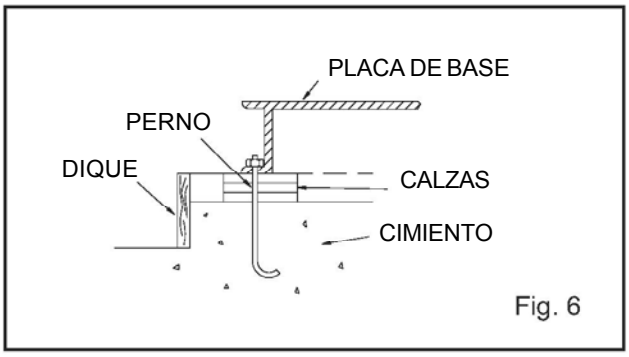


Fig. 6

NIVELACIÓN DE LA PLACA DE BASE

1. Coloque dos conjuntos de cuñas o calzas sobre el cimiento, un conjunto a cada lado de cada perno de cimentación. Las cuñas deben extenderse de 0.75 pulgada (20 mm) a 1.50 pulgadas (40 mm) sobre el cimiento para permitir un enlechado adecuado. Esto proporcionará un apoyo parejo para la placa de base una vez que se enleche.

2. Saque el agua y/o los residuos de los agujeros/ camisas de los pernos de cimentación antes de enlechar. Si se están usando pernos tipo camisa, llene las camisas con empaque o trapos para bloquear la entrada de lechada.

3. Baje cuidadosamente la placa de base sobre los pernos de cimentación.

4. Nivele la placa de base con una tolerancia de menos de 0.125 pulg. (3.2 mm) a lo largo de la placa de base y de menos de 0.088 pulg. (1.5 mm) a lo ancho ajustando las cuñas.

5. Apriete a mano los pernos.

ALINEACIÓN

ADVERTENCIA

Antes de iniciar cualquier procedimiento de alineación, asegúrese de que el suministro eléctrico de la unidad de impulsión esté desconectado. De lo contrario, podrían producirse graves lesiones físicas.

Los puntos en los cuales se verifica y se ajusta la alineación son los siguientes:

Alineación inicial se realiza antes de la operación, cuando la bomba y la unidad de impulsión están a la temperatura ambiente.

Alineación final se realiza después de la operación, cuando la bomba y la unidad de impulsión están a la temperatura de operación.

La alineación se realiza agregando o quitando calzas de debajo del soporte de la unidad de impulsión e inclinando el equipo horizontalmente, según sea necesario.

El equipo debe alinearse con precisión.

VERIFICACIONES DE ALINEACIÓN

Alineación inicial (alineación en frío)

Antes de enlechar la placa de base – para asegurar una alineación correcta.

Después de enlechar la placa de base – para asegurar que no haya ocurrido ningún cambio durante el proceso de enlechado.

Después de conectar las tuberías – para asegurar que los esfuerzos de las tuberías no hayan alterado la alineación. Si se han producido cambios, altere la tubería para eliminar los esfuerzos sobre las bridas de la bomba.

Alineación final (alineación en caliente)

Después del primer funcionamiento – para obtener una alineación correcta cuando tanto la bomba como la unidad de impulsión están a la temperatura de operación. De allí en adelante, debe verificarse la alineación periódicamente de acuerdo con los procedimientos de operación de la planta.

NOTA: Debe verificarse la alineación si se hacen cambios de temperatura del proceso, cambios de tuberías y/o se da servicio a la bomba.

CRITERIOS DE ALINEACIÓN

Se habrá logrado una alineación correcta cuando las lecturas del indicador de cuadrante especificadas en el procedimiento de alineación son las siguientes:

Lectura total indicada (T.I.R.) de 0.002 pulgada (0.05 mm) o menos cuando la bomba y la unidad de impulsión están a la temperatura de operación (alineación final)

0.0005 pulg. por pulgada de separación del indicador de cuadrante mediante el método de inversión del indicador de cuadrante o método de láser cuando la bomba y la unidad de impulsión están a la temperatura de operación (alineación final).

IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ALINEACIÓN

Tabla 1		
Problema	**Causa del problema**	**Solución**
No es posible obtener alineación horizontal (de lado a lado), angular o paralela	El perno del soporte de la unidad de impulsión está atascado.	Afloje los pernos de sujeción de la bomba y deslice la bomba y la unidad de impulsión hasta lograr la alineación horizontal.
	La placa de base no está nivelada correctamente, probablemente esté torcida.	Determine cuál(es) de las esquinas de la placa de base está demasiado alta o demasiado baja y quítele o agréguele calzas y repita la alineación.

ENLECHADO DE LA PLACA DE BASE

3

1. Limpie las áreas de la placa de base que harán contacto con la lechada. No utilice limpiadores con base de aceite ya que la lechada no se adherirá. Consulte las instrucciones del fabricante de la lechada.

2. Construya un dique alrededor del cimiento. Moje bien el cimiento (Fig. 7).

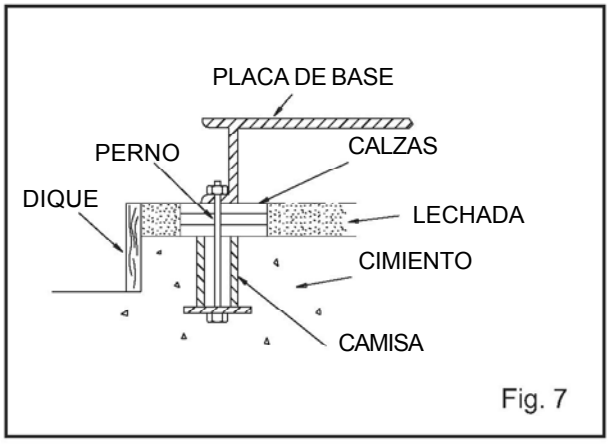


Fig. 7

3. Vierta la lechada a través del agujero para lechada en la placa de base, hasta el nivel del dique. Extraiga las burbujas de aire de la lechada al vertirla batiéndola, con un vibrador o bombeándola. Se recomienda lechada que no se contraiga.

4. Deje que la lechada se solidifique.

5. Llene con lechada el resto de la placa de base. Extraiga el aire tal como se indicó (Fig. 8).

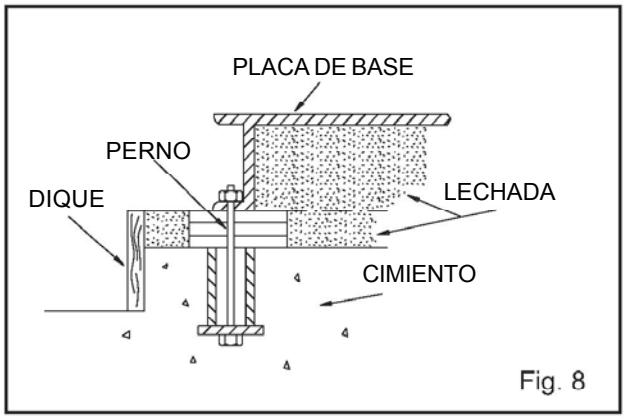


Fig. 8

6. Deje que la lechada se solidifique al menos 48 horas.

7. Apriete los pernos de cimentación.

VERIFICACIÓN DE LA ALINEACIÓN

Verifique nuevamente la alineación antes de continuar, aplicando los métodos descritos anteriormente.

TUBERÍAS

GENERALIDADES

Las pautas para las tuberías se presentan en la publicación “Hydraulic Institute Standards” (Normas del Instituto Hidráulico de los Estados Unidos), la cual puede solicitarse a: Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 070543802; deben revisarse dichas normas antes de instalar la bomba.

ADVERTENCIA

Nunca conecte una tubería forzándola en las conexiones bridadas de la bomba. Esto podría aplicar esfuerzos peligrosos a la unidad y producir desalineación entre la bomba y la unidad de impulsión. Los esfuerzos de tuberías afectarán adversamente el funcionamiento de la bomba, produciendo lesiones físicas y daños al equipo.

1. Todas las tuberías deben apoyarse independientemente y alinearse en forma natural con las bridas de la bomba.

2. Las secciones de tubería deben ser lo más cortas posible para reducir al mínimo las pérdidas por fricción.

3. **NO** conecte las tuberías a la bomba hasta que la lechada se haya endurecido y los pernos de sujeción de la bomba y unidad de impulsión se hayan apretado.

4. Se sugiere instalar correctamente juntas o curvas de expansión, en caso de usarse, en las tuberías de succión y/o de descarga cuando se manejen líquidos a temperaturas elevadas, de manera que la expansión lineal de las tuberías no altere la alineación de la bomba.

5. La tubería debe instalarse de manera que sea posible purgar la bomba antes de retirarla en los servicios que manejen líquidos corrosivos.

6. Limpie cuidadosamente todas las partes de la tubería, válvulas y accesorios, y también las derivaciones de la bomba, antes del armado.

7. Además, una línea de ventilación facilita la extracción de aire de la bomba antes de la puesta en marcha (Fig. 9).

TUBERÍA DE SUCCIÓN

ADVERTENCIA

NPSHA (carga de succión positiva neta disponible) siempre debe ser mayor que NPSHR (carga de succión positiva neta requerida), tal como se muestra en las curvas de rendimiento Goulds recibidas con el pedido. Consulte la publicación de Hydraulic Institute en cuanto a los valores de NPSH (carga de succión positiva neta) y de fricción de tubería necesarios para evaluar la tubería de succión.

Es necesario instalar correctamente la tubería de succión para que la bomba funcione sin problemas. La tubería de succión debe **PURGARSE** antes de conectarla a la bomba.

1. Debe evitarse el uso de codos cerca de la brida de succión de la bomba. Debe haber un mínimo de dos diámetros de tubería recta de distancia entre el codo y la toma de succión. Cuando se utilicen, los codos deben ser de radio largo.

2. Utilice tubería de succión uno o dos tamaños más grande que la succión de la bomba, con un reductor en la brida de succión. **La tubería de succión nunca debe ser de un diámetro más pequeño que la succión de la bomba.**

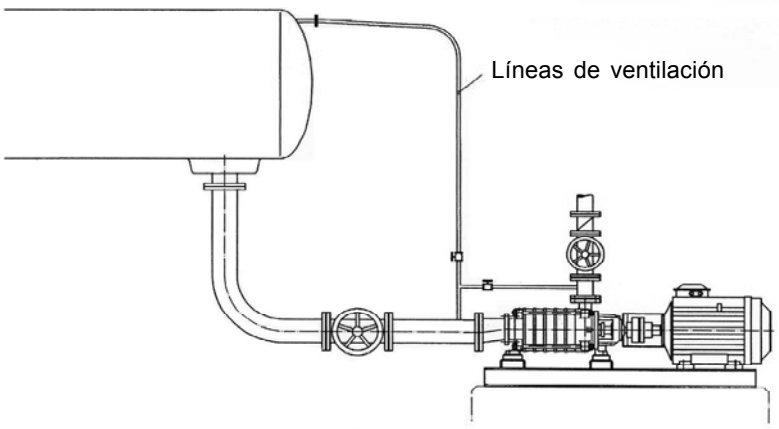


Fig. 9

3. Los reductores deben ser excéntricos en la brida de succión de la bomba, con el lado inclinado hacia abajo y el lado recto en el extremo superior.

PRECAUCIÓN

Nunca debe estrangularse la bomba en el lado de succión.

4. Los coladores de succión, cuando se utilicen, deben tener una “área libre” neta al menos tres veces mayor que el área de la tubería de succión.

5. Se recomiendan tuberías de succión separadas cuando haya más de una bomba funcionando desde la misma fuente de suministro.

Condiciones de carga de succión / succión inundada

1. Debe instalarse una válvula de aislamiento en la tubería de succión a una distancia mínima de dos diámetros de tubería de la succión para permitir cerrar la línea cuando se realicen actividades de inspección y mantenimiento de la bomba.

2. Mantenga la tubería de succión sin bolsas de aire.

3. La tubería debe estar nivelada o inclinarse gradualmente hacia abajo desde la fuente de suministro.

4. Ninguna sección de la tubería debe extenderse debajo de la brida de succión de la bomba.

5. El tamaño de la entrada desde la fuente de suministro debe ser dos veces mayor que la tubería de succión.

6. La tubería de succión debe estar sumergida adecuadamente debajo de la superficie del líquido para evitar que se formen remolinos y que se atrape aire en el punto de suministro.

TUBERÍA DE DESCARGA

1. Deben instalarse válvulas de aislamiento y de retención en la tubería de descarga. Sitúe la válvula de retención entre la válvula de aislamiento y la bomba; esto permitirá inspeccionar la válvula de retención. La válvula de aislamiento es necesaria para cebar, regular el flujo y para la inspección y mantenimiento de la bomba. La válvula de retención impide los daños a la bomba o sellos debido al flujo inverso por la bomba cuando la unidad de impulsión está apagada.

2. Los aumentadores, en caso de utilizarse, deben situarse entre la bomba y las válvulas de retención.

3. Deben usarse dispositivos amortiguadores para proteger la bomba contra variaciones repentinas de presión o ariete hidráulico si hay válvulas de cierre rápido instaladas en el sistema.

4. Se debe instalar una línea de desvío para un funcionamiento con bajo flujo o para asegurar que siempre fluya líquido a través de la bomba. Si no se utiliza una línea de desvío, se recomienda que se tomen precauciones para verificar que la bomba no funcione en seco o por debajo del flujo mínimo (ver el Apéndice II).

INSPECCIÓN FINAL DE LAS TUBERÍAS

Después de haber conectado las tuberías a la bomba:

1. Gire el eje varias veces con la mano para asegurarse que no haya atascamiento y que todas las partes estén libres.

2. Verifique la alineación, de acuerdo con el procedimiento respectivo presentado anteriormente para asegurarse que las tuberías no estén aplicando esfuerzos. Si existe esfuerzo de las tuberías, corrija la instalación de las mismas.

OPERACIÓN

PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA 19
Verificación de rotación 19
Acoplamiento de la bomba y la unidad de impulsión 19
Lubricación de los cojinetes 19
Cebado de la bomba 19
ARRANQUE DE LA BOMBA 20
OPERACIÓN 20
Consideraciones generales 20
Funcionamiento a capacidad reducida 20
Funcionamiento en condiciones de congelación 21
PARO 21
ALINEACIÓN FINAL 21

PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA

VERIFICACIÓN DE LA ROTACIÓN

PRECAUCIÓN

Pueden ocasionarse daños serios si la bomba se hace rotar en el sentido incorrecto.

1. Desconecte el suministro eléctrico a la unidad de impulsión.

ADVERTENCIA

Desconecte el suministro eléctrico a la unidad de impulsión para evitar la puesta en marcha accidental y las lesiones físicas.

2. Asegúrese de que los cubos de acoplamiento estén firmemente sujetos a los ejes.

NOTA: La bomba se envía con el espaciador del acoplamiento retirado.

3. Conecte el suministro eléctrico a la unidad de impulsión.
4. Asegúrese de que el área esté despejada. Arranque la unidad de impulsión en marcha lenta para determinar la dirección de rotación. La rotación debe corresponder con la flecha en la bomba.
5. Desconecte el suministro eléctrico a la unidad de impulsión.

ACOPLAMIENTO DE LA BOMBA Y LA UNIDAD DE IMPULSIÓN

ADVERTENCIA

Desconecte el suministro eléctrico a la unidad de impulsión para evitar la rotación accidental y las lesiones físicas.

1. Instale y lubrique el acoplamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
2. Instale el resguardo de acoplamiento.

ADVERTENCIA

Nunca opere una bomba sin un protector de acoplamiento instalado correctamente Se producirán lesiones personales si la bomba se hace funcionar sin el protector del acoplamiento.

LUBRICACIÓN DE LOS COJINETES

Lubricación con grasa: **Las bombas se envían** con **grasa.**

Las recomendaciones de lubricación se presentan en la sección de **Mantenimiento preventivo.**

PRECAUCIÓN

Si se hace funcionar la unidad sin la lubricación apropiada, se producirán fallas de los cojinetes y se atascará la bomba.

CEBADO DE LA BOMBA

Nunca arranque la bomba hasta que se haya cebado adecuadamente. Se pueden emplear varios métodos diferentes de cebado, dependiendo del tipo de instalación y servicio involucrados.

Suministro de succión sobre la bomba

1. Abra lentamente la válvula de succión.
2. Abra los orificios de ventilación en las tuberías de succión y de descarga hasta que empiece a salir agua.
3. Cierre las válvulas de venteo.

Suministro de succión debajo de la bomba

Puede usarse una válvula de aspiración y una fuente exterior de líquido para cebar la bomba. La fuente exterior de líquido puede provenir de una bomba de cebado, una tubería de descarga presurizada u otra fuente externa.

1. Cierre la válvula de descarga y abra los orificios de ventilación en la carcasa.
2. Abra la válvula en la línea de suministro externo hasta que sólo salga líquido de las válvulas de venteo.
3. Cierre las válvulas de venteo y luego la línea de suministro externo.

Otros métodos de cebado:

1. Cebado mediante eyector.
2. Cebado mediante una bomba de cebado automático.

PRECAUCIONES DE PUESTA EN MARCHA

1. Todo el equipo y los controles y dispositivos de seguridad personal deben estar instalados y funcionando correctamente.
2. Para evitar las fallas prematuras de la bomba durante la puesta en marcha inicial debido a suciedad o residuos en el sistema de tuberías, asegure que la bomba pueda funcionar continuamente a plena velocidad y flujo durante 2 ó 3 horas.
3. Las unidades de impulsión de velocidad variable deben alcanzar la velocidad nominal lo más rápido posible.
4. Las unidades de impulsión de velocidad variable no deben ajustarse ni deben verificarse los valores del regulador de velocidad o de disparo por sobrevelocidad mientras estén conectadas a la bomba durante la puesta en marcha inicial. Si no se han verificado los valores, desconecte la unidad y consulte las instrucciones del fabricante de la unidad de impulsión como guía.

ARRANQUE DE LA BOMBA

1. Asegúrese de que la válvula de succión y cualquier línea de recirculación o enfriamiento estén abiertas.
2. Cierre completamente o abra parcialmente las válvulas de descarga en la forma requerida por las condiciones del sistema.
3. Arranque la unidad de impulsión.

PRECAUCIÓN

Observe de inmediato los manómetros. Si no se alcanza rápidamente la presión de descarga, detenga la unidad de impulsión, repita el cebado y trate de rearrancar.

4. Abra lentamente la válvula de descarga hasta obtener el flujo deseado.

PRECAUCIÓN

Observe la bomba con respecto a los niveles de vibración, temperatura de los cojinetes y ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, detenga la bomba y corrija el problema.

OPERACIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

Siempre varíe la capacidad con la válvula reguladora en la línea de descarga. NUNCA estrangule el flujo desde el lado de succión.

La unidad de impulsión podría sobrecargarse si el peso específico (densidad) del líquido bombeado es mayor que lo que se asumió originalmente o si se excede la velocidad de flujo.

Siempre opere la bomba a o cerca de las condiciones nominales para evitar los daños debido a cavitación o recirculación.

FUNCIONAMIENTO CON CAPACIDAD REDUCIDA

ADVERTENCIA

NO opere la bomba con flujos inferiores a los flujos nominales mínimos o con la válvula de succión y/o descarga cerrada. Estas condiciones podrían crear un peligro de explosión debido a la evaporación del líquido bombeado y esto puede llevar rápidamente a una falla de la bomba y producir lesiones personales.

Las siguientes son causas de daño:

1. Aumento en los niveles de vibración – Afecta a los cojinetes, la cámara del sello y el sello mecánico.

2. Aumento en las cargas radiales – esfuerzos sobre el eje y los cojinetes.

3. Acumulación de calor - la evaporación produce la inmovilización o rayadura de las partes rotativas.

4. Cavitación - daño a las superficies internas de la bomba.

FUNCIONAMIENTO BAJO CONDICIONES DE CONGELACIÓN

Si la bomba se expone a temperaturas bajo cero mientras está inactiva, podría congelarse el líquido y dañarse la bomba. Debe drenarse el líquido dentro de la bomba.

PARO

1. Cierre lentamente la válvula de descarga.

2. Detenga y bloquee la unidad de impulsión para evitar la rotación accidental.

ADVERTENCIA

Cuando se manejan fluidos peligrosos y/o tóxicos, debe usarse equipo de protección personal. Cuando se drene la bomba, deben tomarse precauciones para evitar las lesiones físicas. El líquido bombeado debe manejarse y desecharse de acuerdo con los reglamentos ambientales correspondientes.

ALINEACIÓN FINAL

1. Haga funcionar la unidad bajo condiciones reales de operación durante un tiempo suficiente para que la bomba y unidad de impulsión y el sistema asociado alcancen la temperatura de operación.

2. Retire el protector de acoplamiento.

3. Verifique la alineación mientras la unidad aún está caliente, de acuerdo con el procedimiento de alineación en la Sección de Instalación.

4. Reinstale el protector de acoplamiento.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO
COMENTARIOS GENERALES 23
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO 23
MANTENIMIENTO DE LOS COJINETES 23
Engrase los cojinetes lubricados 23
MANTENIMIENTO DE LOS SELLOS DEL EJE 24
IDENTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS 25

COMENTARIOS GENERALES

Un programa de mantenimiento rutinario puede prolongar la vida útil de la bomba. Un equipo bien mantenido durará más y requerirá menos reparaciones. Usted debe mantener registros de mantenimiento, ya que le ayudarán a determinar las probables causas de problemas.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO DE RUTINA

Lubricación de los cojinetes
Monitoreo de los sellos
Análisis de vibración
Presión de descarga
Monitoreo de temperatura

INSPECCIONES DE RUTINA

Preste atención a los ruidos o vibraciones inusuales y verifique la temperatura de los cojinetes.

Inspeccione la bomba y las tuberías para verificar que no haya fugas.

Verifique que no haya fugas en la cámara del sello. Sello mecánico: No debe haber fugas.

INSPECCIONES TRIMESTRALES

Inspeccione el cimiento y los pernos de sujeción para verificar que estén apretados.

Verifique la alineación del eje. Repita la alineación si así se requiere.

INSPECCIONES ANUALES

Verifique la capacidad, presión y suministro eléctrico de la bomba. Si el rendimiento de la bomba no satisface los requerimientos de proceso, y dichos requerimientos no han cambiado, hay que desarmar e inspeccionar la bomba y reemplazar las partes dañadas. De lo contrario, debe realizarse una inspección del sistema.

MANTENIMIENTO DE LOS COJINETES

COJINETES LUBRICADOS CON GRASA

Los cojinetes lubricados con grasa vienen prelubricados de la fábrica. *La mayoría de las bombas tienen grasa Sunoco 2EP. Otras grasas aceptables se presentan en la* Tabla 2. Los tipos de cojinetes se presentan en la Tabla 3. *Los intervalos sugeridos de lubricación se indican en la* Tabla 4.

Procedimiento de reengrase:

NOTA: Cuando se reengrasa, existe el peligro de que entren impurezas a la caja de los cojinetes. El recipiente de grasa, el dispositivo engrasador y las graseras deben estar limpios.

1. Limpie el polvo de las graseras.
2. Llene ambas cavidades para grasa a través de las graseras con las cantidades de grasa recomendadas de acuerdo con la Tabla 4.

Tabla 2
Requerimientos de grasa lubricante

Algunas grasas lubricantes aceptables:	
Consistencia NGLI	2
Mobil	Mobilux EP2
Exxon	Unirex N2
Sunoco	Multi purpose 2EP
SKF	LGMT 2

Tabla 3
Tipos de cojinetes (rodamientos)

Tamaño de la bomba	Tipo de cojinete lubricado con grasa	
	Lado de succión únicamente RS	Lado de descarga RS y ES
1.5 x 2.5-7	6306-C3	5306 A
2.5 x 4-8	6307-C3	5307 A C3
4 x 5-10	6308-C3	2x 7308 BECBM
5 x 6-11	6310-C3	2x 7310 BECBM

Tabla 4
Intervalo de relubricación / cantidad de grasa

Tamaño de la bomba	Cant. de grasa		Intervalo de relubricación a				
	Lado de succión (onzas)	Lado de descarga (onzas)	3550 rpm	2950 rpm	2200 rpm	1750 rpm	1450 rpm
			Horas de operación				
1.5x2.5-7	0.25	0.40	3800	4300	5500	6000	6500
2.5x4-8	0.30	0.50	3500	4000	5000	5500	6000
4x5-10	0.40	0.75	3300	3800	4500	5000	5500
5x6-11	0.55	1.10	2500	3300	4300	4800	5000

NOTA: Habitualmente la temperatura de los cojinetes aumenta después de reengrasar, debido a un suministro excesivo de grasa. Las temperaturas regresarán a sus valores normales después que la bomba haya funcionado y haya purgado el exceso de los cojinetes, habitualmente en dos a cuatro horas.

PRECAUCIÓN

Nunca mezcle grasas de consistencia diferente (NGLI 1 ó 3 con NGLI 2) o espesador diferente. Por ejemplo, nunca mezcle una grasa con base de litio con una grasa con base de poliurea.

NOTA: Si es necesario cambiar el tipo o la consistencia de la grasa, hay que retirar los cojinetes y extraer la grasa vieja.

MANTENIMIENTO DE LOS SELLOS DEL EJE

SELLOS MECÁNICOS

Cuando se suministran sellos mecánicos, se incluye un dibujo de referencia del fabricante con el paquete de datos. El dibujo debe retenerse para uso futuro cuando se realiza mantenimiento.

La vida útil de un sello mecánico depende de varios factores tales como la limpieza del líquido manejado y sus propiedades lubricantes. Sin embargo, debido a la diversidad de condiciones de operación, no es posible dar indicaciones definitivas en cuanto a su vida útil.

ADVERTENCIA

Nunca opere la bomba sin que se suministre líquido al sello mecánico. Si el sello mecánico se hace funcionar en seco, aún por unos pocos segundos, se puede causar daño al sello y, por lo tanto, debe evitarse. Pueden ocasionarse lesiones físicas si falla el sello mecánico. El lavado interno es estándar en el modelo 3355.

IDENTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Causa probable y solución
Velocidad de flujo demasiado baja	1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15
Se detiene el flujo después de un tiempo.	8, 10, 11, 14, 15
Carga demasiado baja	2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 31, 34
Carga demasiado alta	3, 5, 30, 34
Mecanismo de impulsión sobrecargado	2, 3, 5, 15, 16, 25, 27, 29, 31
La bomba no funciona silenciosamente	7, 10, 14, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 33
La carcasa de la bomba se calienta durante el funcionamiento	8, 10, 14, 30
La temperatura en el área de sellado del eje es demasiado alta.	16, 17, 18, 20
La temperatura del cojinete es demasiado alta	1, 2, 3, 14, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32
Fuga en la bomba	25, 28
Fuga en el sello del eje	16, 18, 19, 20, 21, 22, 25

La Tabla 5 incluye las explicaciones de las causas probables y soluciones.

Tabla 5 Explicaciones de los números de códigos para causa y método de reparación	
1	**Contrapresión demasiado alta** abra más la válvula de descarga reduzca la resistencia en la tubería de descarga (por ejemplo, limpie el filtro si es necesario) utilice un impulsor grande (note la potencia disponible del motor)
2	**La contrapresión es demasiado baja, la presión de descarga es demasiado baja** estrangule la válvula de descarga
3	**Velocidad demasiado alta** reduzca la velocidad compare la velocidad del motor con la velocidad especificada de la bomba (placa de clasificación) verifique el ajuste del valor de referencia cuando ajuste la velocidad (transformador de frecuencia)
4	**Velocidad demasiado baja** aumente la velocidad (verifique la potencia disponible del motor) compare la velocidad del motor con la velocidad especificada de la bomba (placa de clasificación) verifique el ajuste del valor de referencia cuando ajuste la velocidad (transformador de frecuencia)
5	**Diámetro del impulsor demasiado grande** utilice un impulsor más pequeño
6	**Diámetro del impulsor demasiado pequeño** utilice un impulsor grande (verifique la potencia disponible del motor)
7	**La bomba y/o las tuberías no están completamente llenas con líquido** llénela ventéela
8	**La bomba o la tubería de succión/entrada está bloqueada** límpiela
9	**Bolsa de aire en la tubería** ventéela mejore la trayectoria de la tubería
10	**NPSH del sistema demasiado baja** aumente el nivel de líquido aumente la presión de succión reduzca la resistencia en la tubería de entrada/succión (cambie el rumbo y el tamaño de la tubería, abra las válvulas de cierre, limpie los filtros)
11	**Está entrando aire** aumente el nivel de líquido verifique la hermeticidad de la tubería de succión provea válvulas / accesorios en la tubería de succión con sello impermeable
12	**Está entrando aire a través del sellado del eje** limpie el tubo de sellado aumente la presión de sellado reemplace el sello del eje
13	**Dirección de rotación incorrecta** cambie la rotación del motor
14	**Componente internos gastados** reemplace las partes gastadas
15	**La densidad y/o viscosidad del líquido manejado es demasiado alta** solicite asistencia
16	**El sello del eje está gastado** reemplace el sello mecánico revise el tubo de sellado, purga y enfriamiento (presión) evite el funcionamiento en seco
17	**Irregularidades en las líneas, eje o camisa del eje** reemplace las partes afectadas

18	**Depósitos sobre el sello mecánico** límpielos reemplace el sello mecánico si es necesario provea enjuague o enfriamiento adicional
19	**Impulsor desbalanceado** quite las obstrucciones/depósitos reemplácelo si está roto o gastado en forma dispareja revise los ejes para verificar que están funcionando bien
20	**Acoplamiento desalineado** alinee la unidad de la bomba
21	**Distancia de acoplamiento demasiado pequeña** cámbiela
22	**Fuerzas en la tubería demasiado altas (la bomba está bajo tensión)** Corrija (apoye las tuberías, utilice compensadores, etc.) ¿Está la placa de cimiento/bastidor instalado en la posición correcta?
23	**Lubricante en demasiada cantidad, cantidad insuficiente, o incorrecto** cámbielo
24	**Suministro eléctrico incorrecto** verifique la tensión de todas las fases (funcionamiento bifásico) revise las conexiones de los cables revise los fusibles
25	**Sellado insuficiente** apriete los tornillos. reemplace el sello mecánico
26	**Cojinete dañado** reemplácelo verifique que no haya contaminantes en el lubricante o en el espacio del cojinete (enjuague el área de aceite)
27	**Presión de descarga demasiado baja** Aumente la cantidad mínima transportada (abra las válvulas de control, desvío)
28	**Presión de descarga demasiado alta** reduzca la cantidad transportada (estrangule la válvula de control)
29	**Equilibrio de empuje hidráulico insuficiente** limpie los orificios de descarga en el impulsor reemplace las partes gastadas (impulsor, anillos de desgaste)
30	**Vibraciones relacionadas con el sistema (resonancia)** solicite asistencia

DESARMADO Y REARMADO

HERRAMIENTAS REQUERIDAS 29
DESARMADO 29
Reemplazo de rodamientos 30
Reemplazo del sello del eje 31
Reparaciones 33
REARMADO 37
VISTAS SECCIONALES 40-45

HERRAMIENTAS REQUERIDAS

Llaves
Destornillador
Eslinga de levantamiento
Martillo de goma
Calentador de cojinete por inducción
Extractor de cojinetes
Llave inglesa
Llave de torsión con dados
Indicador de cuadrante
Micrómetro
Agentes de limpieza
Calibrador de espesores

HERRAMIENTAS REQUERIDAS

ADVERTENCIA

Los componentes de la bomba son pesados. Deben emplearse métodos de levantamiento apropiados para evitar las lesiones físicas y/o los daños al equipo. Deben usarse zapatos con punta de acero todo el tiempo.

ADVERTENCIA

La bomba podría manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos. Debe utilizarse el equipo de protección personal apropiado. Deben tomarse precauciones para evitar las lesiones físicas. El líquido bombeado debe manejarse y desecharse de acuerdo con los reglamentos ambientales correspondientes.

NOTA: Antes de desarmar la bomba para reacondicionarla, asegúrese de tener disponibles todos los repuestos.

ADVERTENCIA

Desconecte la fuente de alimentación al motor de la unidad de impulsión para evitar la puesta en marcha accidental y las lesiones físicas.

1. Cierre todas las válvulas de control de flujo a y desde la bomba.

ADVERTENCIA

El operador debe estar consciente del líquido bombeado y debe tomar precauciones de seguridad para evitar las lesiones físicas.

2. Drene el líquido de la tubería, enjuague la bomba si es necesario.

ADVERTENCIA

Deje que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos para evitar las lesiones personales.

3. Desconecte todas las tuberías y tubos auxiliares.
4. Retire el protector de acoplamiento.
5. Desconecte el acoplamiento.
6. Quite los pernos de la bomba para desconectarla del sistema de tuberías y de la placa de base.

REEMPLAZO DE LOS RODAMIENTOS

Esta sección describe cómo reemplazar los rodamientos.

Limpie y verifique la condición de todas las partes que se hayan retirado. Cuando tenga dudas, reemplace los componentes. Siempre se deben reemplazar los sellos y las partes que se desgasten (rodamientos).

Si las partes o bombas parcialmente abiertas se almacenarán por un período prolongado, se deben proteger contra el polvo y la corrosión.

RODAMIENTOS DEL EXTREMO DE SUCCIÓN (112)

Consulte el dibujo seccional relevante.

Desarmado

1. Retire los resguardos del lubricador térmico (499) si corresponde.
2. Coloque la bomba en posición horizontal, levante la carcasa de succión (100F) con bloques de madera de manera que los extremos inferiores del soporte del cojinete (228C) queden al descubierto aproximadamente ½ pulg.
3. Mueva hacia atrás el lanzador (248) o el lubricador térmico (123B) si corresponde.
4. Destornille las tuercas (425) y las tuercas (427H); retire la cubierta del cojinete (119) del soporte del cojinete (228C).
5. Retire el soporte del cojinete (228C) (es más fácil retirarlo si golpea la brida del cojinete ligeramente en dirección axial).
6. Destornille la tuerca del eje (136A) (llave inglesa). La tuerca del eje tiene un dispositivo de fijación que impide que se suelte.

⚠ PRECAUCIÓN

NOTA: Nunca debe reusarse esta tuerca del eje (136A).

7. Retire los rodamientos (112) con el extractor de cojinetes.
8. Inspeccione la superficie del eje para determinar si está dañada. Esmerile cualquier rebaba.

Armado

1. Limpie y lubrique las superficies de ajuste entre el soporte del cojinete (228C) y la carcasa de succión (110F).
2. Precaliente el cojinete nuevo (112) (230 °F máx.) y deslícelo sobre el eje (122).
3. Apriete la tuerca nueva del eje (136A) mientras el cojinete aún está caliente, luego retrocédala ¼ de vuelta.
4. Llene aproximadamente un 60% del espacio en el rodamiento (112) con grasa (una vez que se haya enfriado).

No se debe agregar grasa a la caja del cojinete ni a las cavidades de la cubierta alrededor del cojinete. Esta área se debe mantener despejada para el exceso de grasa que pudiese purgarse del cojinete durante el funcionamiento y para la grasa que se agrega durante la relubricación.

5. Instale el soporte del cojinete (228C) y atorníllelo ligeramente por ahora.
6. Atornille la cubierta del cojinete (119) al soporte del cojinete (228C).
7. Engrase la superficie de contacto del lanzador (248) y coloque el lanzador o el lubricador térmico (123B) en posición sobre la camisa del espaciador (157), lo que corresponda.

NOTA: El lanzador se asienta en una ranura sobre la camisa del espaciador mientras que las cuchillas del lubricador térmico deben situarse a aproximadamente ¾ pulg. de los prisioneros de la cubierta del cojinete (356C).

8. Alinee las superficies de las patas de la bomba (coloque la bomba sobre una superficie nivelada).
9. Apriete las tuercas (425) firmemente (ver el Apéndice III con respecto al par de torsión)
10. Gire el eje (122) para verificar que funciona sin problemas.
11. Reemplace los resguardos del lubricador (499) si corresponde.

RODAMIENTO DEL EXTREMO DE SUCCIÓN (409)

Consulte el dibujo seccional relevante.

Desarmado

1. Retire las mitades del acoplamiento.
2. Retire los resguardos del lubricador (499) si corresponde.
3. Coloque la bomba en posición horizontal, levante la carcasa de descarga (100D) con bloques de madera de manera que los extremos inferiores del soporte del cojinete (228C) queden al descubierto aproximadamente ½ pulg.
4. Mueva hacia atrás el lanzador (248) o el lubricador térmico (123B) si corresponde.
5. Destornille las tuercas (425) y las tuercas (427H); retire la cubierta del cojinete (119) del soporte del cojinete (228C).

6. Retire el soporte del cojinete (228C) (es más fácil retirarlo si golpea la brida del cojinete ligeramente en dirección axial).

PRECAUCIÓN

Después de haber retirado el soporte del cojinete (228C), el eje puede moverse libremente en dirección axial (aprox. 1⁄8 pulg.***). Los sellos de ejes estándar pueden absorber este ajuste sin deteriorar su función. En el caso de sellos de ejes especiales, siga las instrucciones de operación del sello.***

7. Destornille la tuerca del eje (136A) (llave inglesa). La tuerca del eje tiene un dispositivo de fijación que impide que se suelte.

PRECAUCIÓN

Nunca debe reusarse esta tuerca del eje (136A).

8. Retire los rodamientos (409) con el extractor de cojinetes.

9. Inspeccione la superficie del eje para determinar si está dañada. Esmerile cualquier surco.

Armado

1. Limpie y lubrique las superficies de ajuste entre el soporte del cojinete (228C) y la carcasa de descarga (110D).

2. Precaliente el cojinete nuevo (409) (230 °F máx.) y deslícelo sobre el eje (122).

   Variantes:

   Tamaños 1.5 x 2.5-7 y 2.5 x 4-8: Cojinete de rodillo (409) – rodamientos angulares de doble hilera (cojinete individual).

   Tamaños 4 x 5-10 y 5 x 6-11: Cojinete de rodillo (409) – rodamientos angulares en pares en una disposición de respaldo contra respaldo (Fig. 10)

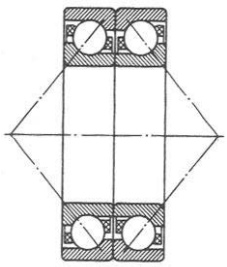


Fig. 10

Rodamientos angulares en pares en una disposición de espalda con espalda

3 Apriete la tuerca del eje (136A) mientras el cojinete aún está caliente.

4. Llene aproximadamente un 60% del espacio en los rodamientos (409) con grasa (una vez que se haya enfriado). No se debe agregar grasa a la caja del cojinete ni a las cavidades de la cubierta alrededor del cojinete. Esta área se debe mantener despejada para el exceso de grasa que pudiese purgarse del cojinete durante el funcionamiento y para la grasa que se agrega durante la relubricación.

5. Instale el soporte del cojinete (228C) y atorníllelo ligeramente por ahora.

6. Atornille la cubierta del cojinete (119) al soporte del cojinete (228C).

7. Engrase la superficie de contacto del lanzador (248) y coloque el lanzador o el lubricador térmico (123B) en posición sobre la camisa del espaciador (157), lo que corresponda.

NOTA: El lanzador se asienta en una ranura sobre la camisa del espaciador mientras que las cuchillas del lubricador térmico deben situarse a aproximadamente ¾ pulg. de los prisioneros de la cubierta del cojinete (356C).

8. Alinee las superficies de las patas de la bomba (coloque la bomba sobre una superficie nivelada).

9. Apriete las tuercas (425) firmemente (ver el Apéndice III con respecto al par de torsión)

10. Gire el eje (122) para verificar que funciona sin problemas.

11. Monte la mitad del acoplamiento (puede precalentar a 230 ºF máx.).

REEMPLAZO DEL SELLO DEL EJE

Esta sección describe cómo reemplazar el sello del eje.

Limpie y verifique la condición de todas las partes que se hayan retirado. Si tiene dudas, reemplace los componentes. Siempre se deben reemplazar los sellos y las partes que se desgasten (rodamientos).

Si las partes o bombas desarmadas se almacenarán por un período prolongado, se deben proteger contra el polvo y la corrosión.

Los sellos mecánicos están situados en el lado de succión (configuración RS) y en el lado de descarga (configuraciones RS y ES).

Las camisas del eje (104 y 126) y los sellos mecánicos (383S y 383) son componentes separados. Las partes se deben marcar para montarlas en la misma posición.

Desarmado

1. Desmantele la bomba en el lado apropiado, tal como se describe en Reemplazo de los rodamientos.
2. Retire la cubierta del cojinete (119), la camisa del espaciador (157) y el lanzador (248) o el lubricador térmico (123B), si corresponde.
3. Retire la chaveta de la camisa del eje (401).
4. Retire la cubierta del sello (184). Pretrate la superficie de ajuste entre la cubierta del sello y la carcasa con un lubricante compatible.
5. Deslice y retire la camisa del sello (104 y 126) y retire el anillo en O (412F).
6. Presione y retire el anillo de asiento del sello mecánico (383 y 383S) de la cubierta del sello (184) aplicando presión uniforme.
7. Deslice la unidad rotatoria del sello mecánico fuera de la camisa del eje (104 y 126). Si el sello mecánico tiene tornillos de fijación, retírelos primero.
8. Limpie e inspeccione todas las partes para detectar desgaste. Siempre se deben reemplazar los sellos mecánicos.

Armado

PRECAUCIÓN

La bomba se debe colocar en posición vertical para el armado.

1. Siempre use un lubricante cuando instale los sellos mecánicos. No utilice grasa ni aceite mineral si no está absolutamente seguro que es compatible con el material del anillo en O.
2. Inserte el anillo de asiento del sello mecánico (383 y 383S) en la cubierta del sello (184). Deslice la unidad rotatoria del sello mecánico (383 y 383S) sobre la camisa del eje (104 y 126) y sujétela con el tornillo de fijación (si es requerido).
3. Deslice e instale el anillo en O (412F) y aplique agente lubricante (por ejemplo, grasa de silicio) con una brocha.
4. Lubrique la camisa del eje (104 y 126) sobre el D.I. de manera que la ranura del anillo en O permanezca limpia (comience aproximadamente ½ pulg. hacia adentro).

! PRECAUCIÓN

Los anillos en O estándar fabricados de caucho EP no son resistentes al aceite o grasa mineral.

5. Deslice e instale la camisa del eje (104 y 126). Cuando deslice la camisa del eje, verifique que el anillo en O se pueda deslizar fácilmente en la ranura.
6. Inserte el anillo en O (412H) en la carcasa y sujételo con grasa de silicio. Si es posible, el anillo en O debe hacer contacto con el diámetro exterior (el anillo en O se puede agrandar un poco halándolo).
7. Monte cuidadosamente la cubierta del sello (184), verificando que el pasador esté en la dirección correcta (445E), (ranura en el soporte del cojinete).
8. Inserte la chaveta de la camisa del eje (401) y deslice la camisa del espaciador (157). La camisa del espaciador de la bomba se debe armar en la siguiente dirección (Figuras 11 y 12).

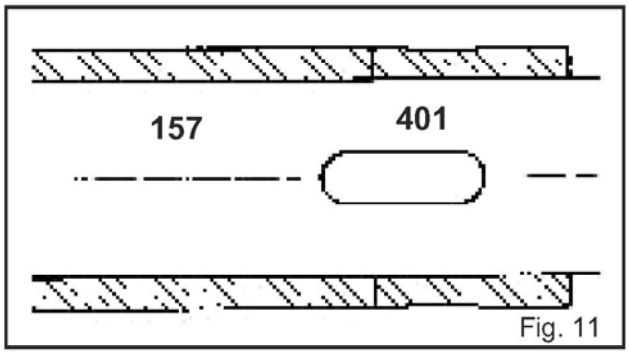


Fig. 11

1.5x2.5-7, 2.5x4-8, 4x5-10

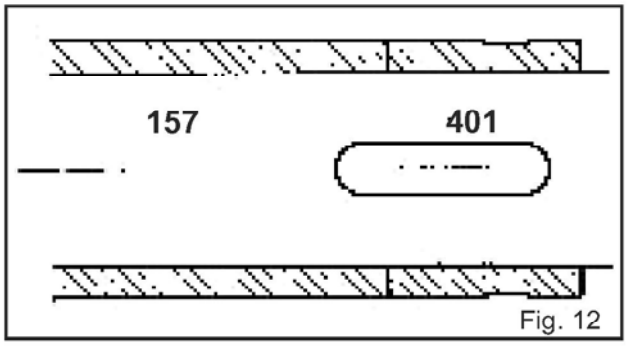


Fig. 12

5x6-11

9. Atornille la cubierta del cojinete (119) al soporte del cojinete (228C).
10. Engrase la superficie de contacto del lanzador (248) y coloque el lanzador o el lubricador térmico (123B) en posición sobre la camisa del espaciador (157), lo que corresponda.

NOTA: El lanzador se asienta en una ranura sobre la camisa del espaciador mientras que las cuchillas del lubricador térmico deben situarse a aproximadamente ¾ pulg. de los prisioneros de la cubierta del cojinete (356C).

11. Consulte la sección de Reemplazo de los rodamientos para obtener más detalles sobre el trabajo de armado.

REPARACIONES

DESARMADO DE LA BOMBA

Configuración ES (extremo de succión)

Consulte el dibujo seccional relevante.

Si se va a desmantelar la bomba completa para realizar trabajo de mantenimiento, se debe colocar en posición vertical (boquilla de succión apuntando hacia arriba). Un banco de trabajo con un agujero (aproximadamente ½ pulg. más grande que el eje) es muy útil en dichos casos.

Tamaños 1.5 x 2.5-7 y 2.5 x 4-8 se pueden colocar sobre el adaptador del resguardo del acoplamiento (234A). Tamaños de pedestal 4 x 5-10 y 5 x 6- 11 verticales con apoyo adicional.

Se requiere la asistencia de una segunda persona para desmantelar los tamaños 4 x 5-10 y 5 x 6-11.

ADVERTENCIA

Sujete la bomba para que no pueda caerse.

NOTA: Esta descripción no incluye el desmantelamiento del sello mecánico. Consulte las instrucciones en la sección de "Reemplazo del sello del eje" antes de desmantelar la bomba.

1. Afloje las tuercas (357F) y retire la biela (356S).
2. Retire la carcasa de succión (100F) y el anillo en O (412K).
3. Afloje las tuercas del impulsor (304); retire la arandela (199).
4. Desmantele el impulsor (101) y el difusor (150); retire la chaveta del impulsor (178). Marque todas las partes para el rearmado.
5. Retire la caja del cojinete intermedio (134C) y la camisa del cojinete (310).
6. Desmantele la bomba en etapas hasta la carcasa de descarga.
7. Invierta la sección restante de la bomba.

NOTA: El soporte del cojinete (228C) apunta hacia arriba.

ADVERTENCIA

Sujete el eje (122) en dirección axial (utilice un soporte que no se deslice).

8. Mueva hacia atrás el lanzador (248) o el lubricador térmico (123B) si corresponde.
9. Destornille las tuercas (425) y las tuercas (427H); retire la cubierta del cojinete (119) del soporte del cojinete (228C).
10. Retire el soporte del cojinete (228C) (es más fácil retirarlo si lo golpea ligeramente).
11. Destornille la tuerca del eje (136A) (llave inglesa). La tuerca del eje tiene un dispositivo de fijación que impide que se suelte.

PRECAUCIÓN

Nunca debe reusarse esta tuerca del eje (136A).

12. Retire los rodamientos (112) con el extractor de cojinetes.
13. Retire la camisa del espaciador (157), la cubierta del cojinete (119) y el lanzador (248) o el lubricador térmico (123B), si corresponde; retire la chaveta de la camisa del eje (401).
14. Retiro del sello del eje: Consulte la sección de "Reemplazo del sello del eje".
15. Limpie todas las partes. Si la bomba se rearmará posteriormente, almacene cuidadosamente todas las partes y protéjalas contra la corrosión.

Configuración RS (succión radial)

Consulte el dibujo seccional relevante.

Si se va a desmantelar la bomba completa para realizar trabajo de mantenimiento, se debe colocar en posición vertical (carcasa de succión apuntando hacia arriba). Un banco de trabajo con un agujero (aproximadamente ½ pulg. más grande que el eje) es muy útil en dichos casos.

Tamaños 1.5 x 2.5-7 y 2.5 x 4-8 se pueden colocar sobre el adaptador del resguardo del acoplamiento (234A). Tamaños de pedestal 4 x 5-10 y 5 x 6- 11 verticales con apoyo adicional.

Se requiere la asistencia de una segunda persona para desmantelar los tamaños 4 x 5-10 y 5 x 6-11.

ADVERTENCIA

Sujete la bomba para que no pueda caerse.

NOTA: Esta descripción no incluye el desmantelamiento del sello mecánico. Lea las instrucciones de "Reemplazo del sello mecánico" antes de desmantelar la bomba para hacer cualquier preparación necesaria en forma oportuna.

1. Mueva hacia atrás el lanzador (248) o el lubricador térmico (123B) si corresponde.
2. Destornille las tuercas (M2) y las tuercas (M5), retire la tapa del cojinete (12) de la brida del mismo (10).
3. Destornille las tuercas (425) y las tuercas (427H); retire la cubierta del cojinete (119) del soporte del mismo (228C).

4. Retire el soporte del cojinete (228C) (es más fácil retirarlo si lo golpea ligeramente).
5. Destornille la tuerca del eje (136A) (llave inglesa). La tuerca del eje tiene un dispositivo de fijación que impide que se suelte.

PRECAUCIÓN

Nunca debe reusarse esta tuerca del eje (136A).

6. Retire los rodamientos (112) con el extractor de cojinetes.
7. Retire el disco del espaciador (297A) y la camisa del espaciador (157).
8. Para retirar el sello del eje, consulte la sección de “Reemplazo del sello del eje”.
9. Afloje las tuercas (357F) y retire la bielas (356S).
10. Retire la carcasa de succión (100F) y el anillo en O (412K). Retire la camisa (310).
11. Retire el impulsor (101) y el difusor (150); retire la chaveta del impulsor (178E). Marque todas las partes para el rearmado.
12. Retire la carcasa entre etapas (100G).
13. Desmantele la bomba en etapas hasta la carcasa de descarga (100D)
14. Invierta la sección restante de la bomba.

NOTA: El soporte del cojinete (228C) apunta hacia arriba

ADVERTENCIA

Sujete el eje (122) en dirección axial (utilice un soporte que no se deslice).

15. Mueva hacia atrás el lanzador (248) o el lubricador térmico (123B) si corresponde.
16. Destornille las tuercas (425) y las tuercas (427H); retire la cubierta del cojinete (119) del soporte del mismo (228C).
17. Retire el soporte del cojinete (228C) (es más fácil retirarlo si lo golpea ligeramente).
18. Destornille la tuerca del eje (136A) (llave inglesa). La tuerca del eje tiene un dispositivo de fijación que impide que se suelte.

PRECAUCIÓN

Nunca debe reusarse esta tuerca del eje (136A).

19. Retire los rodamientos (112) con el extractor de cojinetes.
20. Retire la camisa del espaciador (157), la cubierta del cojinete (119) y el lanzador (248) y/o el lubricador térmico (123B), si corresponde; retire la chaveta de la camisa del eje (401).
21. Retiro del sello del eje: Consulte la sección de “Reemplazo del sello del eje”.
22. Limpie todas las partes. Si la bomba se rearmará posteriormente, almacene cuidadosamente todas las partes y protéjalas contra la corrosión.

REPARACIONES

Limpie e inspeccione todas las partes para detectar desgaste. Las partes se deben reemplazar en caso de desgaste excesivo. Ésta es una oportunidad práctica para renovar partes como los anillos en O, rodamientos y sellos del eje.

Partes y dimensiones de desgaste:

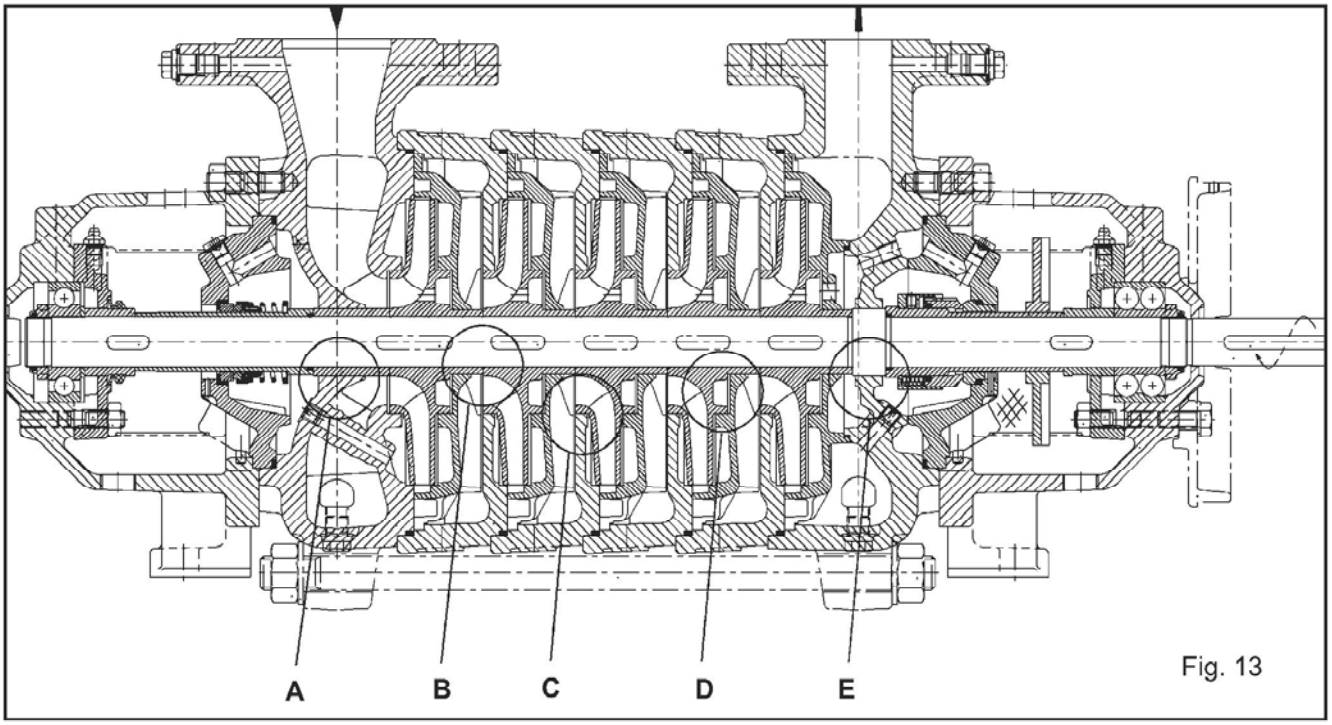


Fig. 13

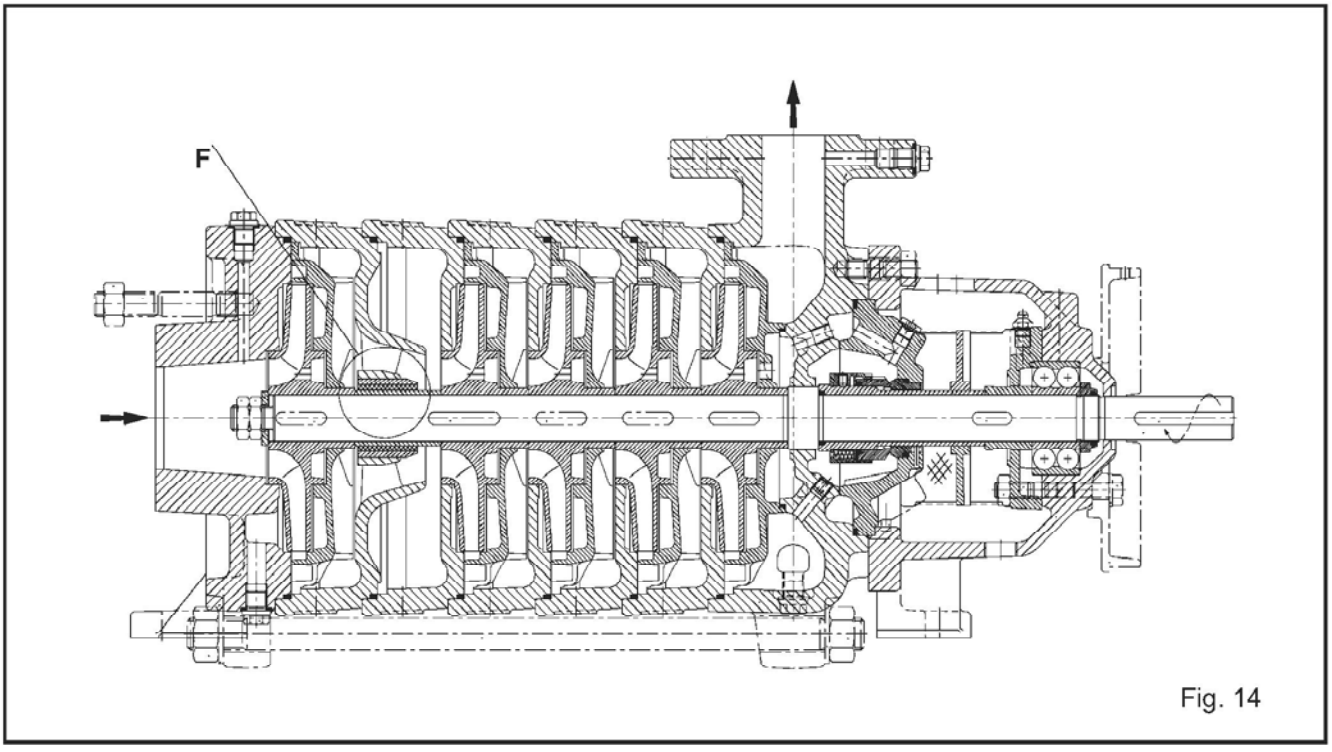


Fig. 14

	Área A				Área B				Área C				Área D				Área E				Área F			
	Espaciamiento entre la camisa y la carcasa de succión				Espaciamiento entre el cubo del impulsor y el difusor				Espaciamiento entre el impulsor y las carcasas				Espaciamiento entre el impulsor y el difusor				espaciamiento entre el eje y la carcasa de descarga				Espaciamiento entre la camisa y el buje del cojinete			
Materiales	Al, SF				Al, SF				Al, SF				Al, SF				Al, SF				Al, SF			
Tamaño de la bomba	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido
		Mín.	Máx.			Mín.	Máx.			Mín.	Máx.			Mín.	Máx.			Mín.	Máx.			Mín.	Máx.	
1.5x2.5-7	1.575	0.004	0.006	0.020	1.496	0.006	0.008	0.020	3.346	0.006	0.008	0.020	3.346	0.006	0.008	0.020	1.575	0.004	0.006	0.020	1.378	0.002	0.003	0.005
2.5x4-8	1.850	0.006	0.008	0.022	1.772	0.006	0.008	0.020	4.134	0.006	0.008	0.020	4.134	0.006	0.008	0.020	1.772	0.004	0.006	0.022	1.575	0.002	0.003	0.005
4x5-10	2.165	0.006	0.008	0.022	2.047	0.006	0.008	0.020	5.315	0.006	0.008	0.020	5.315	0.006	0.008	0.020	2.047	0.006	0.008	0.022	1.772	0.002	0.003	0.005
5x6-11	2.559	0.008	0.010	0.024	2.559	0.006	0.008	0.020	6.693	0.006	0.008	0.020	6.693	0.006	0.008	0.020	2.441	0.008	0.010	0.024	2.362	0.003	0.004	0.006
Materiales	SS				SS				SS				SS				0.006				SS			
Tamaño de la bomba	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido	Diámetro nominal	Gap "New"		espaciamiento máx. permitido				
		Mín.	Máx.			Mín.	Máx.			Mín.	Máx.			Mín.	Máx.			Mín.	Máx.					
1.5x2.5-7	1.575	0.010	0.012	0.020	1.496	0.012	0.014	0.020	3.346	0.012	0.014	0.020	3.346	0.012	0.014	0.020	1.575	0.010	0.012	0.020				
2.5x4-8	1.850	0.012	0.014	0.022	1.772	0.012	0.014	0.020	4.134	0.012	0.014	0.020	4.134	0.012	0.014	0.020	1.772	0.010	0.012	0.022				
4x5-10	2.165	0.012	0.014	0.022	2.047	0.012	0.014	0.020	5.315	0.012	0.014	0.020	5.315	0.012	0.014	0.020	2.047	0.012	0.014	0.022				
5x6-11	2.559	0.014	0.016	0.024	2.559	0.012	0.014	0.020	6.693	0.012	0.014	0.020	6.693	0.012	0.014	0.020	2.441	0.012	0.014	0.024				

* Todas las dimensiones son en pulgadas
* Al = Todo de hierro; SF = Revestimiento de acero inoxidable; SS = Acero inoxidable

REARMADO

TRABAJO PRELIMINAR

El armado de una bomba compuesta de partes nuevas requiere trabajo preliminar. Por lo tanto, algunos de los puntos siguientes ya podrían haberse efectuado cuando se rearme la bomba. Siempre utilice el dibujo seccional relevante.

1. Limpie todos los componentes y quite la herrumbre.
2. Carcasa de succión (100F) (sólo para RS): Atornille y sujete el elemento de estrangulación (252)
3. Además, se debe proveer un orificio de 0.16 pulg. de diámetro aproximadamente para ventilar la cámara de sellado. Este orificio siempre se debe situar en el extremo superior. Por lo tanto, dependiendo de la ubicación de la boquilla de la carcasa de succión, utilice una de las tres depresiones fundidas para este orificio taladrado.
4. Atornille los pernos prisioneros (356A).
5. Carcasa de descarga (100D): Atornille y sujete el elemento de estrangulación (252) (utilice el diámetro interior correcto).
6. Atornille los pernos prisioneros (356A).
7. Cubierta del sello (184): Martillee el pasador (445E).
8. Soporte del cojinete (228C): Atornille los pernos prisioneros (356C).
9. Cubierta del cojinete (119): Atornille el niple de lubricación (193B).
10. Caja del cojinete intermedio (134C): Comprima e instale el buje del cojinete (197A) (sólo para ES).

Tipo ES (extremo de succión)

Consulte el dibujo seccional relevante.

Todas las partes se deben limpiar y estar libres de grasa.

1. Sujete el eje en posición vertical (122) (utilice cuñas protectoras blandas), con el extremo del acoplamiento apuntando hacia arriba.
2. Otros trabajos de armado dependen del tipo de sello del eje; consulte la sección de Reemplazo del sello del eje.

⚠ PRECAUCIÓN

Prosiga con cuidado para evitar dañar el sello mecánico (383).

3. Precaliente el cojinete nuevo (409) (230 °F máx.) y deslícelo sobre el eje (122).

Variantes:

Tamaños 1.5 x 2.5-7 y 2.5 x 4-8: Rodamiento (409) – rodamientos angulares de doble hilera (cojinete individual).

Tamaños 4 x 5-10 y 5 x 6-11: Rodamiento (409) – rodamientos angulares en pares en una disposición de respaldo contra respaldo (Fig. 15).

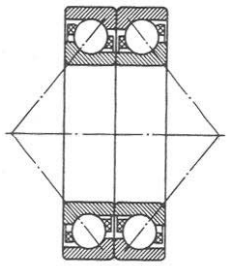


Fig. 15

Rodamientos angulares en pares en una disposición de espalda con espalda

1. Apriete la tuerca del eje (136A) mientras el cojinete aún está caliente.
2. Llene aproximadamente un 60% del espacio en el rodamiento (409) con grasa (una vez que se haya enfriado). No se debe agregar grasa a la caja del cojinete ni a las cavidades de la cubierta alrededor del cojinete. Esta área se debe mantener despejada para el exceso de grasa que pudiese purgarse del cojinete durante el funcionamiento y para la grasa que se agrega durante la relubricación.
3. Monte el soporte del cojinete (228C) y al mismo tiempo inserte la cubierta del sello (184).
4. Atornille la cubierta del cojinete (119) al soporte del mismo (228C).
5. Engrase la superficie de contacto del lanzador, si corresponde, sobre la cubierta del cojinete (119).
6. Monte el lubricador térmico (123B), si corresponde, con las cuchillas apuntando y a aproximadamente ¾ pulg. de los prisioneros de la cubierta del cojinete (356C).
7. Coloque el lanzador (248) en posición (ranura en la camisa del espaciador (157)), si corresponde.
8. Coloque la carcasa de descarga (100D) en dirección horizontal para poder insertar el eje (122).
9. Coloque la unidad premontada sobre la carcasa de descarga (100D) y apriete las tuercas (425) (Consulte el Apéndice III con respecto al par de torsión)

10. Gire el eje (122) para verificar que gira sin problemas.
11. La bomba se debe invertir para realizar otros trabajos de armado (eje libre apuntando hacia arriba verticalmente).
12. Lubrique el eje (122) y verifique que el lubricante sea compatible con el material del anillo en O del eje.
13. Verifique la posición del impulsor. Inserte el difusor (150L), deslice el impulsor (101) hasta que choque.

PRECAUCIÓN

Si una bomba se arma con impulsores nuevos, la primera y la última etapas siempre deben incluir impulsores de diámetro completo. Si sólo hay un impulsor de diámetro completo disponible, debe usarse como la última etapa.

NOTA: El trabajo de armado siempre comienza con la etapa final.

14. Retire el impulsor y el difusor una vez más, inserte el anillo en O (497D), reinserte el difusor (150L/150).
15. Inserte la chaveta (178 ó 178E) para el impulsor que se va a montar.
16. Monte el impulsor (101) (ya que el anillo en O (497D) empuja el difusor (150L/150), el ajuste no será correcto al principio).
17. Engrase el anillo en O (412K) con abundante grasa de silicio y la carcasa de etapa (100G). No tuerza el anillo en O.
18. Coloque la carcasa de etapa (100G) nivelada y fuércela hacia abajo con firmeza. Golpéela con un martillo de plástico hasta que choque.
19. Arme la bomba hasta la caja del cojinete intermedio (134C).
20. Deslice la camisa del cojinete (310); lubrique la superficie del cojinete.
21. Monte la caja del cojinete intermedio (134C) con el buje del cojinete (197A) igual que para la carcasa de etapa.
22. Monte la primera etapa de la bomba, sujete el impulsor (101) con la arandela (199) y las tuercas (304).
23. Apriete firmemente la primera tuerca (304), luego retrocédala ¼ de vuelta y sujétela con la contratuerca.
24. Monte la carcasa de succión (100F) con el anillo en O (412K); arme la biela (356S) y las tuercas (357F) ligeramente.
25. Alinee la superficie de apoyo de las patas de la bomba (coloque la bomba sobre una superficie plana).
26. Apriete las tuercas (357F), consulte la tabla en el Apéndice III con respecto al par de torsión.
27. Gire el eje (122) para verificar que gira sin problemas.

Tipo RS (succión radial)

Consulte el dibujo seccional relevante.

Todas las partes se deben limpiar y estar libres de grasa.

1. Sujete el eje en posición vertical (122) (utilice cuñas protectoras blandas), con el extremo del acoplamiento apuntando hacia arriba.
2. Otros trabajos de armado dependen del tipo de sello del eje; consulte la sección de Reemplazo del sello del eje.

PRECAUCIÓN

Prosiga con cuidado para evitar dañar el sello mecánico (383).

3. Precaliente el cojinete nuevo (409) (230 °F máx.) y deslícelo sobre el eje (122).

Variantes:

Tamaños 1.5 x 2.5-7 y 2.5 x 4-8: Cojinete de rodillo (409) – rodamientos angulares de doble hilera (cojinete individual).
Tamaños 4 x 5-10 y 5 x 6-11: Cojinete de rodillo (409) – rodamientos angulares en pares en una disposición de respaldo contra respaldo (Fig. 16).

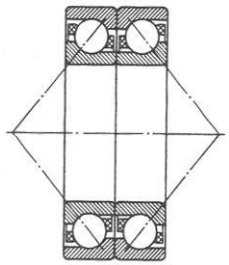


Fig. 16

Rodamientos angulares en pares en una disposición de espalda con espalda

4. Apriete la tuerca del eje (136A) mientras el cojinete aún está caliente.
5. Llene aproximadamente un 60% del espacio en el rodamiento (409) con grasa (una vez que se haya enfriado). No se debe agregar grasa a la caja del cojinete ni a las cavidades de la cubierta alrededor del cojinete. Esta área se debe mantener despejada para el exceso de grasa que pudiese purgarse del cojinete durante el funcionamiento y para la grasa que se agrega durante la relubricación.
6. Monte el soporte del cojinete (228C) y al mismo tiempo inserte la cubierta del sello (184).

7. Atornille la cubierta del cojinete (119) al soporte del mismo (228C).

8. Engrase la superficie de contacto del lanzador, si corresponde, sobre la cubierta del cojinete (119).

9. Monte el lubricador térmico (123B), si corresponde, con las cuchillas apuntando y a aproximadamente ¾ pulg. de los prisioneros de la cubierta del cojinete (356C).

10. Coloque el lanzador (248) en posición (ranura en la camisa del espaciador (157)), si corresponde.

11. Coloque la carcasa de descarga (100D) en dirección horizontal para poder insertar el eje (122).

12. Coloque la unidad premontada sobre la carcasa de descarga (100D) y apriete las tuercas (425) (Consulte el Apéndice III con respecto al par de torsión).

13. Gire el eje (122) para verificar que funciona sin problemas.

14. La bomba se debe invertir para realizar otros trabajos de armado (eje libre apuntando hacia arriba verticalmente).

15. Lubrique el eje (122) y verifique que el lubricante sea compatible con el material del anillo en O del eje.

16. Verifique la posición del impulsor. Inserte el difusor (150L), deslice el impulsor (101) hasta que choque.

PRECAUCIÓN

Si una bomba se arma con impulsores nuevos, la primera y la última etapas siempre deben incluir impulsores de diámetro completo. Si sólo hay un impulsor de diámetro completo disponible, debe usarse como la última etapa.

NOTA: El trabajo de armado siempre comienza con la etapa final.

17. Retire el impulsor y el difusor una vez más, inserte el anillo en O (497D), reinserte el difusor (150L/150).

18. Inserte la chaveta (178 ó 178E) para el impulsor que se va a montar.

19. Monte el impulsor (101) (ya que el anillo en O (497D) empuja el difusor (150L/150), el ajuste no será correcto al principio).

20. Engrase el anillo en O (412K) con abundante grasa de silicio y la carcasa de etapa (100G). No tuerza el anillo en O.

21. Coloque la carcasa de etapa (100G) nivelada y fuércela hacia abajo con firmeza. Golpéela con un martillo de plástico hasta que choque.

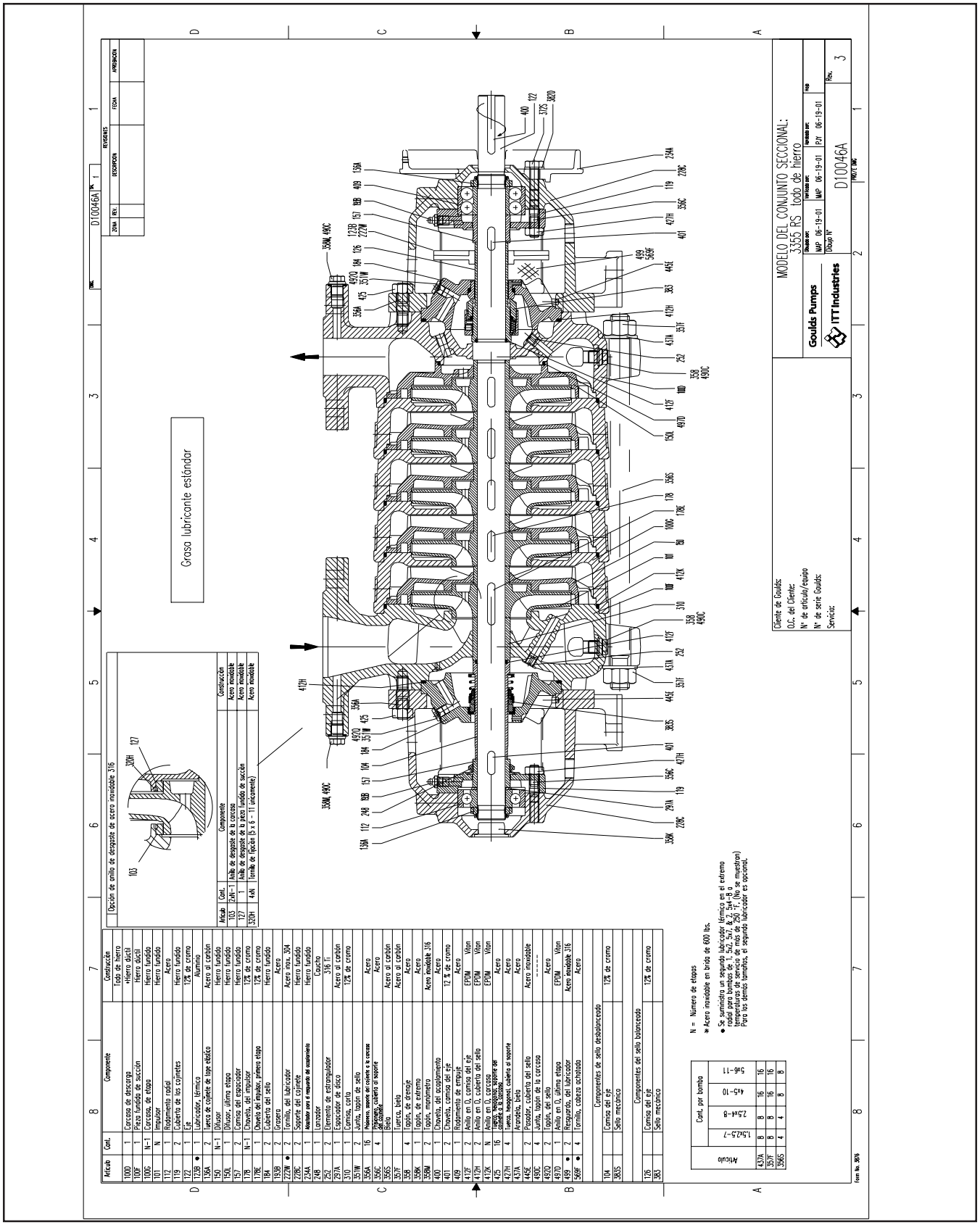
22. Arme la bomba hasta la carcasa de succión (100F)

23. Deslice la camisa (310) y monte la carcasa de succión (100F) con el anillo en O (312F). Verifique que las líneas estén en la posición correcta.

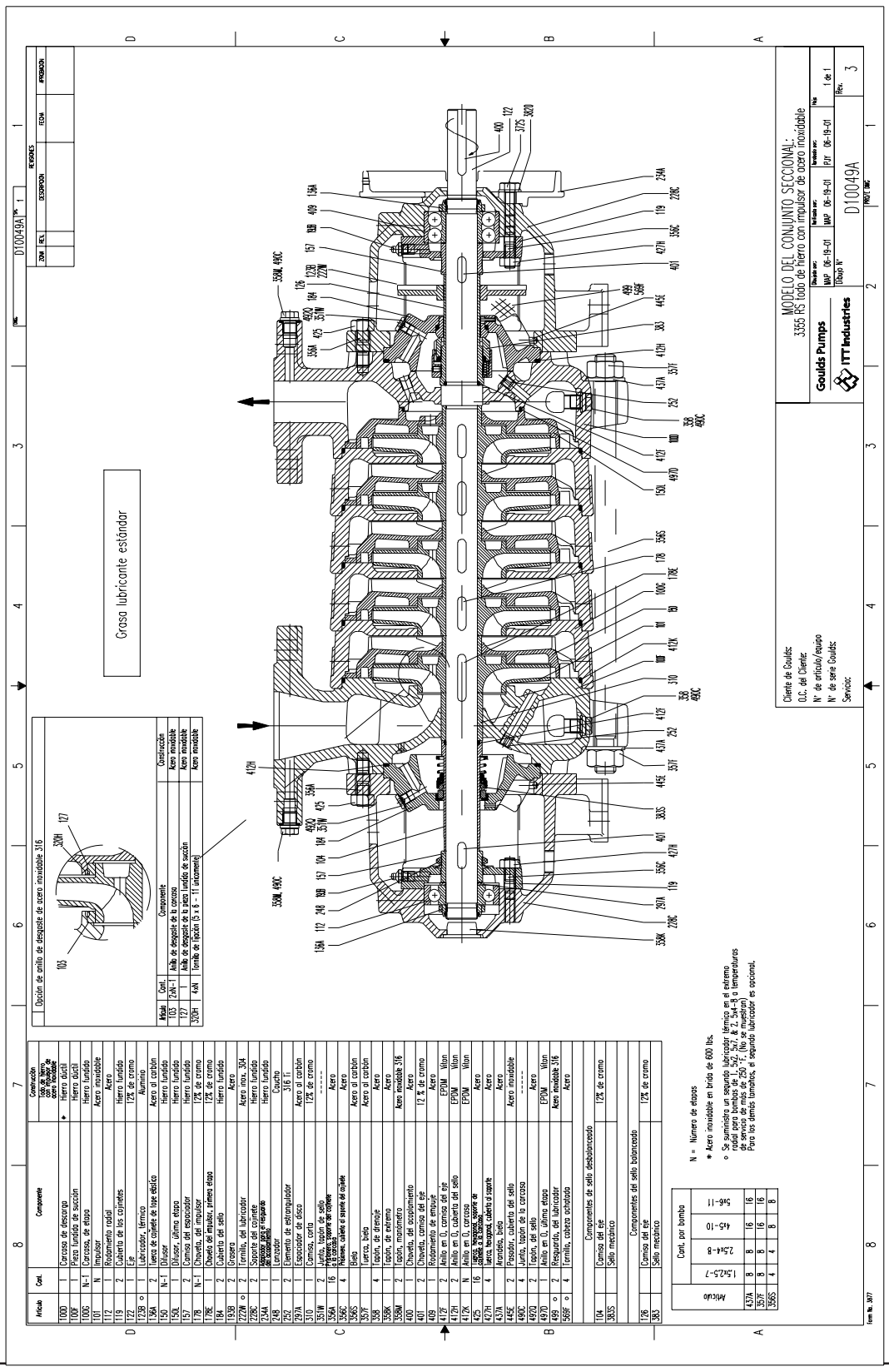
24. Los trabajos de armado posteriores dependen del tipo de sello del eje. Consulte la sección de Reemplazo del sello del eje.

25. Instale los cojinetes de acuerdo con la sección de Reemplazo de los rodamientos.

Sección transversal del Modelo 3355 RS todo de hierro



Sección transversal del Modelo 3355 RS todo de hierro con impulsor de acero inoxidable

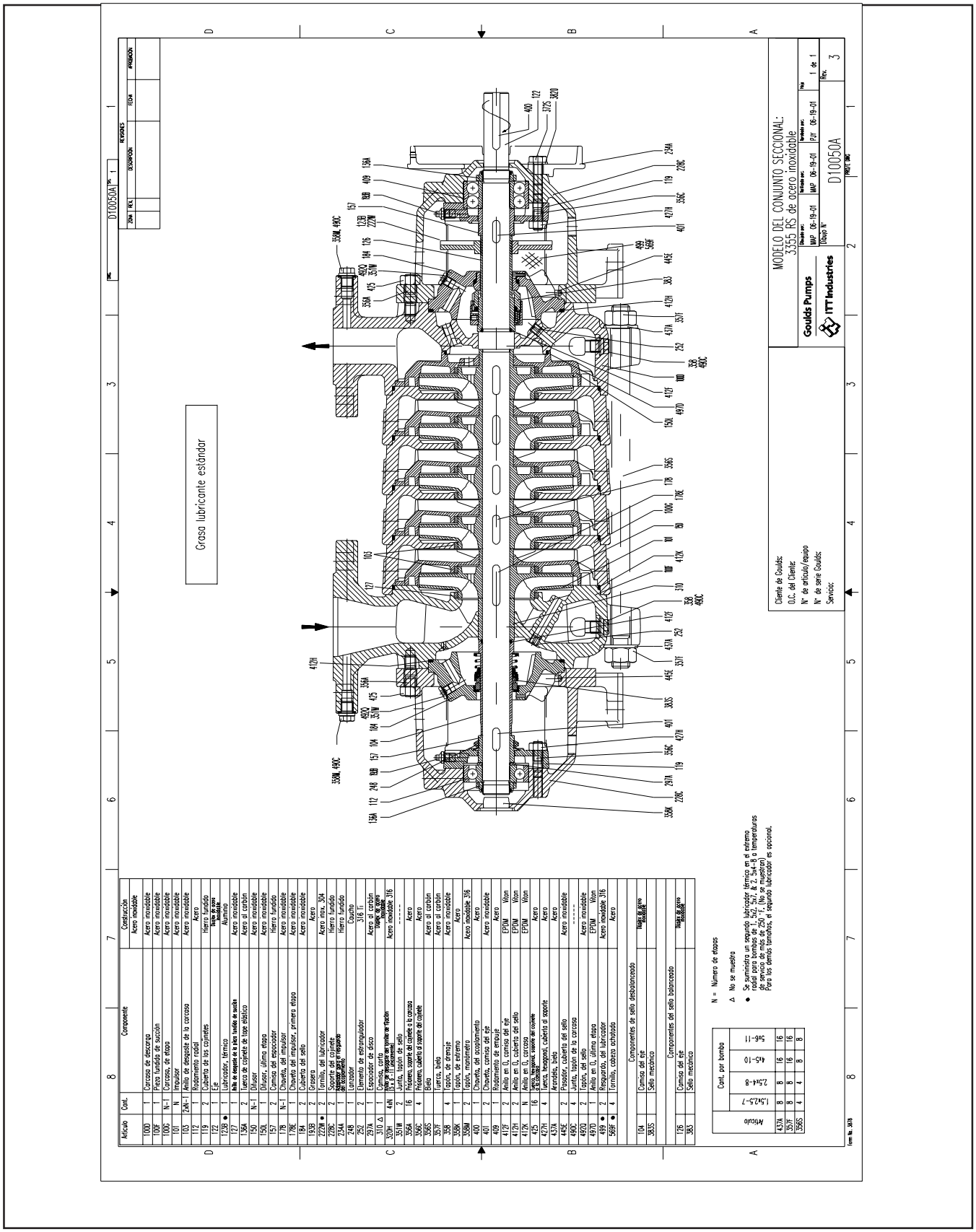


Artículo	Cant.	Componente	Construcción
1000	1	Carcasa de descarga	Hierro dúctil *
100F	1	Pieza fundida de succión	Hierro dúctil
1006	N-1	Carcasa, de etapa	Hierro fundido
101	N	Impulsor	Acero inoxidable
112	2	Rodamiento radial	Acero
119	2	Cubierta de los cojinetes	Hierro fundido
122	1	Eje	12% de cromo
123B	1	Lubricador, térmico	Acero
136A	2	Tuerca de cojinete de tope dístico	Acero al carbón
150	N-1	Difusor	Hierro fundido
150L	1	Difusor, última etapa	Hierro fundido
157	2	Camisa del espaciador	Hierro fundido
178	N-1	Chaveta, del impulsor	12% de cromo
178E	1	Chaveta del impulsor, primera etapa	12% de cromo
184	2	Cubierta del sello	Hierro fundido
193B	2	Grasero	Acero
222M	o 2	Tornillo, del lubricador	Acero inox. 304
228C	2	Soporte del cojinete	Hierro fundido
234A	1	Manguito para el resguardo del acoplamiento	Hierro fundido
248	1	Lumbrador	Caucho
252	2	Elemento de estranguladar	316 Ti
297A	1	Espaciador de disco	Acero al carbón
310	1	Camisa, corta	12% de cromo
351W	2	Junta, tapón de sello	-----
356A	16	Arandela, cobre de sellos o de cobre	Acero
356C	4	Pasador, cubierta de cojinete	Acero
356S		Sello	Acero al carbón
357F		Tuerca, sello	Acero al carbón
358	4	Tapón, de drenaje	Acero
358M	1	Tapón, de extremo	Acero
358M	2	Tapón, manómetro	Acero inoxidable 316
401	2	Chaveta, de acoplamiento	Acero
409	1	Chaveta, de acoplamiento del eje	12 % de cromo
412F	2	Rodamiento de empuje	Acero
412H	2	Anillo en O, camisa del eje	EPDM Viton
412K	2	Anillo en O, cubierta del sello	EPDM Viton
425	N	Anillo en O, carcasa	EPDM Viton
427H	16	Tuerca, hexagonal, cubierta o soporte	Acero
437A	4	Arandela, sello	Acero
445E	2	Pasador, cubierta del sello	Acero inoxidable
490C	4	Junta, tapón de la carcasa	-----
497D	2	Tapón, del sello	Acero
497D	1	Anillo en O, última etapa	EPDM Viton
499	o 2	Resguardo, del lubricador	Acero inoxidable 316
560F	o 4	Tornillo, cabeza achaflanada	Acero
		Componentes del sello desbalanceado	
104		Camisa del eje	12% de cromo
383S		Sello mecánico	
		Componentes del sello balanceado	
126		Camisa del eje	12% de cromo
383		Sello mecánico	

Artículo	Cant. por bomba			
	1.5x2.5-7	2.5x4-8	4x5-10	5x6-11
437A	8	8	16	16
357F	8	8	16	16
356S	4	4	8	8

Artículo	Cant.	Componente	Construcción
103	2(N-1)	Anillo de desgaste de la carcasa	Acero inoxidable
127	1	Anillo de desgaste de la placa lateral de succión	Acero inoxidable
320H	4xN	Tornillo de fijación (5 x 6 - 11 únicamente)	Acero inoxidable

Sección transversal del Modelo 3355 RS de acero inoxidable



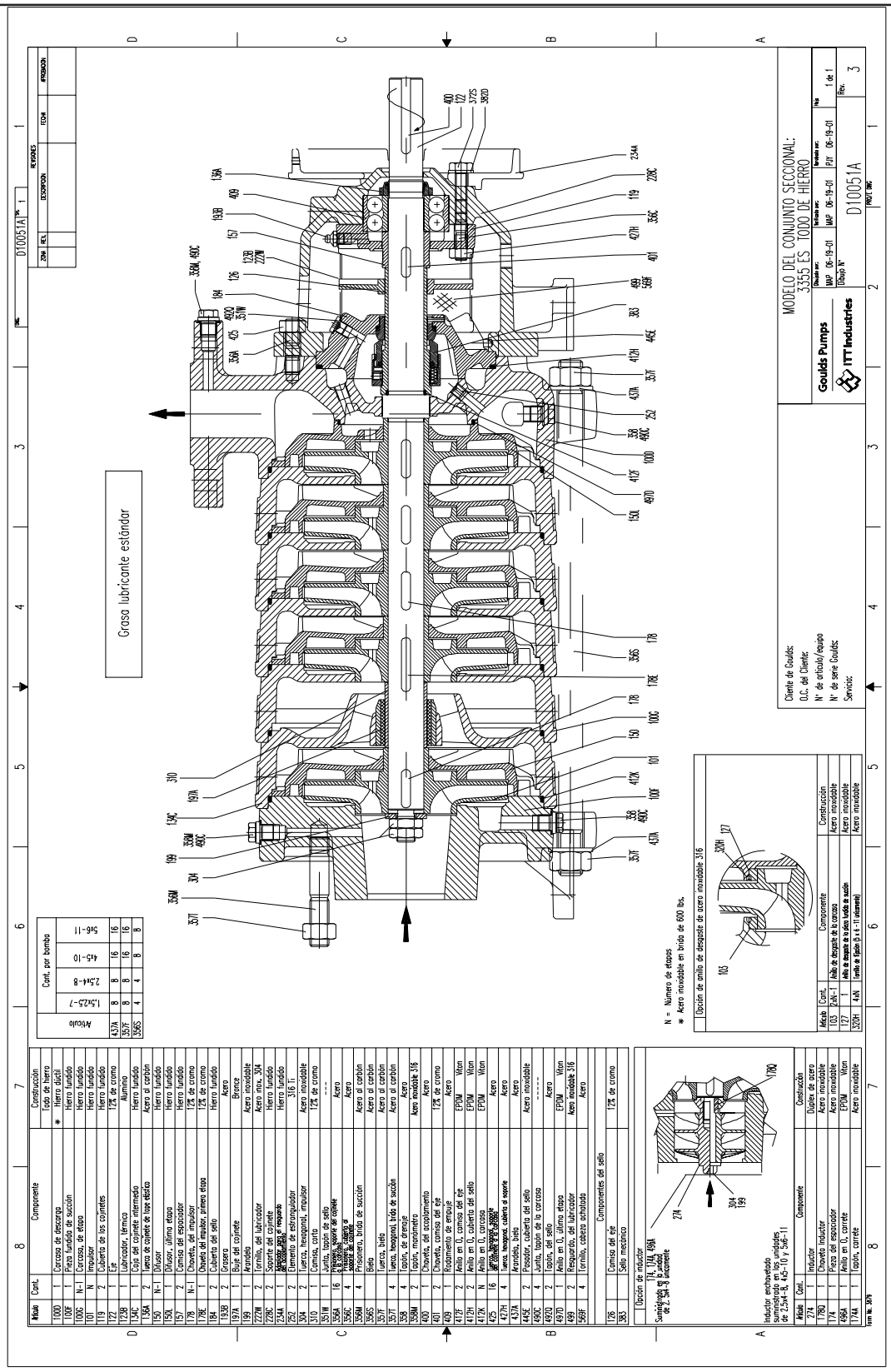
Artículo	Cant.	Componente	Construcción
1000	1	Carcasa de descarga	Acero inoxidable
1009	1	Placa fundida de succión	Acero inoxidable
1006	N–1	Carcasa, de etapa	Acero inoxidable
101	N	Impulsor	Acero inoxidable
103	2 Alt–1	Anillo de desgaste de la carcasa	Acero inoxidable
112	1	Rodamiento radial	Acero
119	2	Cubierta de los cojinetes	Hierro fundido
122	1	Eje	Acero inoxidable
123B ●	1	Lubricador, térmico	Aluminio
127	1	Anillo de desgaste en la placa lateral de succión	Acero inoxidable
136A	2	Tuerca de cojinete de tope elástico	Acero al carbón
150	N–1	Difusor	Acero inoxidable
150L	1	Difusor, última etapa	Acero inoxidable
157	2	Camisa del espaciador	Hierro fundido
178	N–1	Chaveta, del impulsor	Acero inoxidable
178E	1	Chaveta del impulsor, primero etapa	Acero inoxidable
184	2	Cubierta del sello	Acero inoxidable
193B	2	Grasero	Acero
222M ●	2	Tornillo, del lubricador	Acero inox. 304
228C	2	Soporte del cojinete	Hierro fundido
234A	1	Anillo, tapón de la cubierta del cojinete	Hierro fundido
240	1	Lanzador	Caucho
292A	2	Elemento de estrangulador	316 Ti
310	1	Espaciador de disco	Acero al carbón
315D Δ	1	Conexión, cojinete	Acero inoxidable
322H	4 Alt	Tornillo, tapón de sello	Acero inoxidable 316
351M	2	Llave, tapones de sello	Acero
356A	16	Pasadores, soporte del cojinete a la carcasa	Acero
356C	4	Pasadores, cubierta al soporte del cojinete	Acero al carbón
356S	1	Brida	Acero al carbón
357F	1	Tuerca, bielo	Acero inoxidable
358	4	Tapón, de drenaje	EPDM Viton
358K	1	Tapón, de extremo	EPDM Viton
358M	2	Tapón, manómetro	Acero inoxidable 316
400	1	Chaveta, del acoplamiento	Acero
401	2	Chaveta, camisa del eje	Acero inoxidable
409	1	Rodamiento de empuje	Acero
417E	2	Anillo en O, camisa del eje	EPDM Viton
417H	2	Anillo en O, cubierta del sello	EPDM Viton
417K	N	Anillo en O, carcasa	EPDM Viton
425	16	Arandela, resorte, sobre del cojinete	Acero
427H	4	Tuerca, hexagonal, cubierta al soporte	Acero
437A	16	Arandela, bielo	Acero
443E	2	Prisionero, cubierta del sello	Acero inoxidable
490C	4	Junta, tapón de la carcasa	-----
490Q	1	Tapón, del sello	Acero inoxidable
490Q	2	Anillo en O, última etapa	EPDM Viton
4970 ●	2	Respiradero, del lubricador	Acero inoxidable 316
568F ●	4	Tornillo, cabeza achaflanada	Acero

Componentes del sello desbalanceado		
134	Camisa del eje	Vea la tabla de materiales
381SS	Sello mecánico	estándar

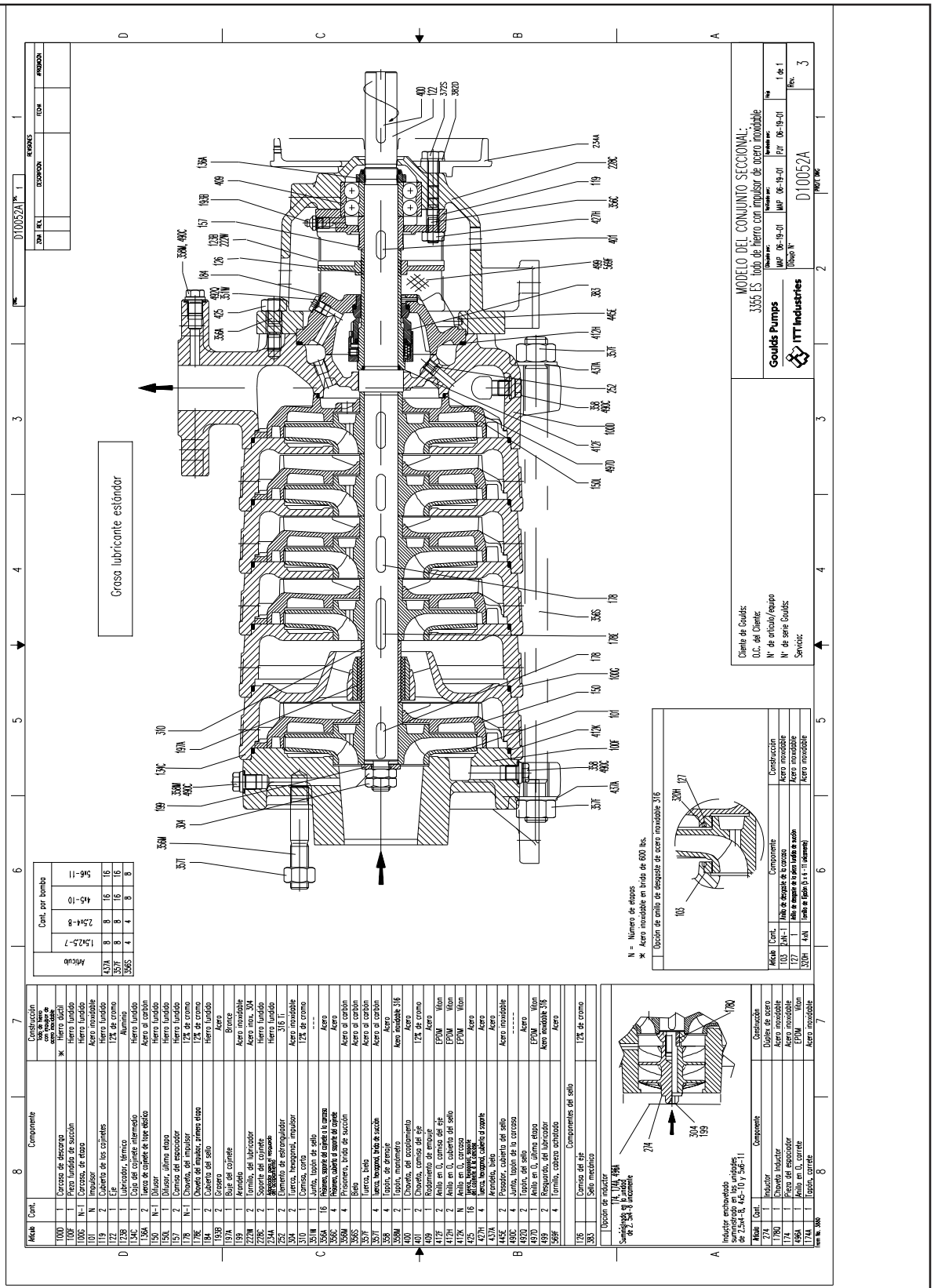
Componentes del sello balanceado		
126	Camisa del eje	Vea la tabla de materiales
383	Sello mecánico	estándar

Artículo	Cant. por bomba			
	1.5x2.5-7	2.5x4-8	4S-10	5x6-11
437A	8	8	16	16
357F	8	8	16	16
356S	4	4	8	8

Sección transversal del Modelo 3355 ES todo de hierro

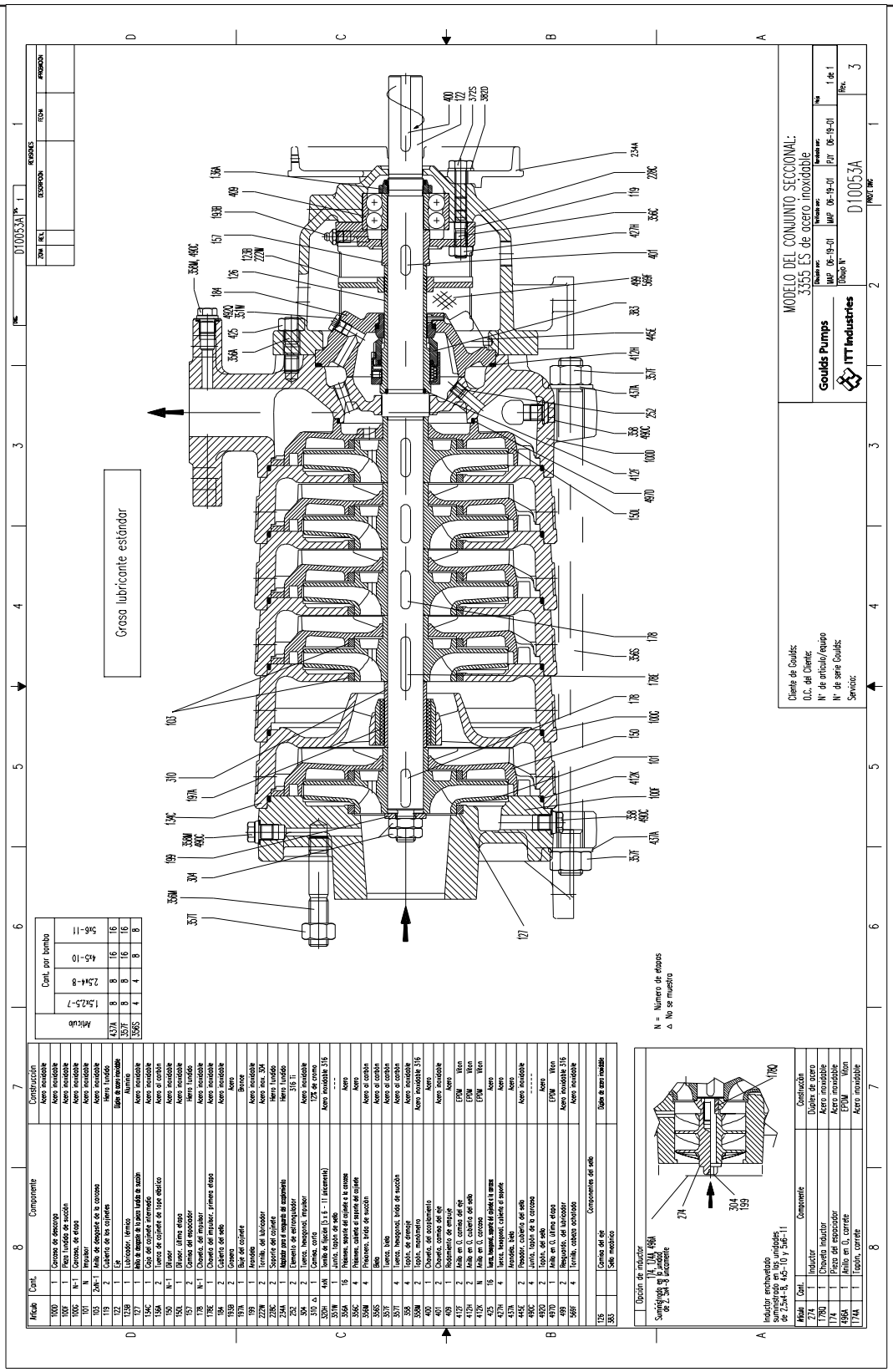


Sección transversal del Modelo 3355 ES todo de hierro con impulsor de acero inoxidable



Artículo	Cant. por bomba			
	1.5x2.5-7	2.5x4-8	4x5-10	5x6-11
437A	8	8	16	16
357F	8	8	16	16
356S	4	4	8	8

Sección transversal del Modelo 3355 ES de acero inoxidable



PARTES DE REPUESTO Y PARA REPARACIÓN

REPUESTOS RECOMENDADOS 47
APÉNDICE I CARGAS DE BOQUILLA MÁXIMAS PERMITIDAS 49
APÉNDICE II FLUJO MÍNIMO / LUBRICANTES DEL MODELO 3355. 51
APÉNDICE III VALORES DE PAR DE TORSIÓN 53

REPUESTOS

Se deben seleccionar repuestos para dos años de operación continua. Si no corresponden otras directivas, recomendamos que tenga en inventario las partes que se indican abajo.

NOTA: Recomendamos mantener en inventario cantidades adecuadas de repuestos para garantizar óptima disponibilidad.

REPUESTOS RECOMENDADOS

	Cantidad de bombas (incluso bombas de reserva)						
	2	**3**	**4**	**5**	**6/7**	**8/9**	**10/más**
Repuesto	**Cantidad de repuestos**						
Impulsor	i	i	i	2i	2i	3i	30%
Difusor	i/2	i/2	i/2	i	i	3i/2	15%
Anillo de desgaste - carcasa	2i	2i	2i	4i	4i	6i	30%
Eje con chaveta y tornillos/tuercas del eje	1	1	2	2	2	3	30%
Cojinete (rodamiento)	1	1	2	2	2	3	30%
Tuerca del eje del cojinete (2 para el Modelo RS)	2	3	4	5	6	8	90%
Camisa del eje	2	2	2	3	3	4	50%
Anillos en O para los conjuntos de carcasa de la bomba	4	6	8	8	9	12	150%
Otros conjuntos de anillos en O	4	6	8	8	9	10	100%
Sellos mecánicos (conjuntos para el Modelo RS)	2	3	4	5	6	7	90%

i = cantidad de etapas

APÉNDICE I

CARGAS DE BOQUILLA MÁXIMAS PERMITIDAS

Dirección de fuerzas

Fx = fuerza a lo largo del eje x
Fy = fuerza a lo largo del eje y
Fz = fuerza a lo largo del eje z

Dirección de momentos

Mx = momento alrededor del eje x
My = momento alrededor del eje y
Mz = momento alrededor del eje z

$$\Sigma F = \sqrt{(Fx^2 + Fy^2 + Fz^2)}$$

$$\Sigma M = \sqrt{(Mx^2 + My^2 + Mz^2)}$$

Las cargas de la boquilla para la brida de succión y la brida de descarga son separadas.

No se deben exceder las fuerzas y momentos permitidos indicados.

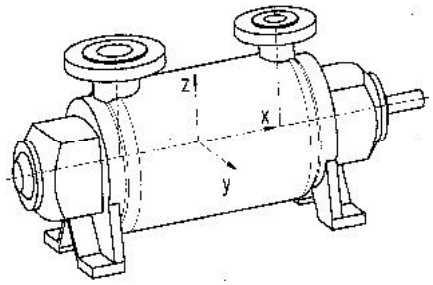


Fig. 17

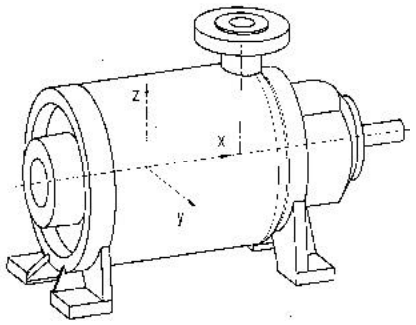


Fig. 18

8

Configuración de boquilla	Diámetro de la brida (pulg.)	FUERZAS (libras)				MOMENTOS (pie-lbs.)			
		Fx	Fy	Fz	Σ F	Mx	My	Mz	Σ M
Boquilla vertical perpendicular al eje (Fig. 17, 18).	1.5	74	67	85	133	207	103	140	273
	2.5	126	115	139	220	258	148	192	354
	4	202	182	227	355	325	192	243	450
	5	254	227	281	443	420	258	325	590
	6	303	274	337	531	516	325	398	730
Boquilla horizontal perpendicular al eje (Fig. 17, 18).	1.5	74	85	67	133	207	103	140	273
	2.5	126	139	115	220	258	148	192	354
	4	202	227	182	355	325	192	243	450
	5	254	281	227	443	420	258	325	590
	6	303	337	274	531	516	325	398	730
Boquilla horizontal paralela al eje (Fig. 18).	2.5	139	126	115	220	258	148	192	354
	4	227	202	182	416	325	192	243	450
	5	281	254	227	443	420	258	325	590
	6	337	303	274	531	516	325	398	730

APÉNDICE II

Flujo mínimo recomendado / lubricantes aceptables

Flujo mínimo recomendado								
	50 Hertz				50 Hertz			
	3600 RPM		1800 RPM		3000 RPM		1500 RPM	
TAMAÑO	OPERACIÓN QMIN (GPM)	DIÁM. COMPLETO Q-BEP (GPM)	OPERACIÓN QMIN (GPM)	DIÁM. COMPLETO Q-BEP (GPM)	OPERACIÓN QMIN (GPM)	DIÁM. COMPLETO Q-BEP (GPM)	OPERACIÓN QMIN (GPM)	DIÁM. COMPLETO Q-BEP (GPM)
1.5x2.5-7A	33	117	11	60	26	98	9	50
1.5x2.5-7B	33	176	11	87	26	147	9	70
2.5x4-8A	53	300	26	145	40	247	22	120
2.5x4-8B	70	400	37	210	57	324	30	167
4x5-10A	106	600	53	310	88	500	44	245
4x5-10B	154	925	75	412	128	725	62	360
5x6-11A	374	1100	185	595	308	1015	155	480
5x6-11B	589	1470	286	735	485	1235	238	635

Acceptable Grease Lubricants	
NGLI Consistency	2
Mobil	Mobilux EP2
Exxon	Unirex N2
Sunoco	Mutipurpose 2EP
SKF	LGMT 2

APÉNDICE II

Flujo mínimo recomendado / lubricantes aceptables

				Tamaño de la bomba											
				1.5x2.5-7			2.5x4-8			4x5-10			5x6-11		
	Tornillo	Tuerca hexagonal	Calidad	Tamaño	pie-lbs		Tamaño	pie-lbs		Tamaño	pie-lbs		Tamaño	pie-lbs	
	Pos	Pos	min.		Seca	Lubricada		Seca	Lubricada		Seca	Lubricada		Seca	Lubricada
Unión roscada															
Perno de sujeción	356F	357F	8.8	3/4-11UNC	**190**	**142**	1-8UNC	**325**	**295**	1-8UNC	**244**	**222**	1-8UNC	**352**	**320**
Soporte del cojinete (228C) con carcasa de succión (100F) o carcasa de descarga (100D)	356A	425	8.8	8 x M12	**31**	**28**	8 x M12	**42**	**38**	8 x M16	**71**	**64**	8 x M20	**112**	**99**
Soporte del cojinete (228C) con cubierta del cojinete (119)	356C	427H	4.6	2 x M10	**16**	**15**	2 x M10	**16**	**15**	4 x M10	**16**	**15**	4 x M10	**16**	**15**

Nota: Atornille los prisioneros hasta el final de la rosca.

8

ESTA PÁGINA SE DEJÓ INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Goulds Pumps

ITT Industries

© 2002 Goulds Pumps, Incorporated una subsidiaria de ITT Industries, Inc.